

O Website Gravitão – Comunicar sobre Astrofísica e sobre Gravitação (Versão corrigida e melhorada após a sua defesa pública)

Margarida Sofia Fernandes Vaz Milheiro

Relatório de Estágio de Mestrado em Comunicação de Ciência

Outubro, 2014

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à
obtenção do grau de Mestre em Comunicação de Ciência realizado sob a orientação
científica de:

Professora Doutora Ana Sanchez (ITQB – FCSH)

Orientadora Interna

Professor Doutor Vitor Cardoso (CENTRA – IST)

Orientador Externo

Ao meu Pai e à minha Mãe
(que incentivaram o meu amor à ciência
e encheram a minha vida de livros e sonhos)

Em memória da minha Avó

AGRADECIMENTOS

À Professora Ana Sanchez, Orientadora Interna, pela disponibilidade, apoio e orientação, particularmente na organização do relatório e na clarificação de dúvidas relativas à metodologia de investigação social.

Ao Professor Vitor Cardoso, Orientador Externo, por me ter acolhido no seio do grupo de investigação *Gravitation in Técnico*, aceite como colaboradora no projeto de *outreach* do grupo e proporcionado condições para um bom ambiente de trabalho.

Ao Professor José Sande Lemos, Presidente do Centro Multidisciplinar de Astrofísica, por me acolher na instituição.

A todos os docentes do curso de mestrado, pelo muito que nele aprendi.

Aos membros do grupo *Gravitation in Técnico*, Andrea, Antonino, Jan, Jorge, Jorge, Hirotada, Masato, Nami, Paolo, Richard, Ryuichi, Steve e Vincenzo, pelo tempo e a paciência, pela colaboração sempre pronta, pelas entrevistas e pelos *press releases*. À Ana e à Dulce pelo imprescindível apoio logístico e simpatia. Ao Manuel e ao Sérgio pelo apoio informático e disponibilidade. À Marta e à Prado, companheiras de gabinete. E à Susana pelas tertúlias.

À Ana Sousa, por ter confiado em mim e nas minhas propostas para o “Gravitão”.

A todos os meus colegas de estágio, pelo companheirismo e por me fazerem sentir uma estudante universitária outra vez. À Filipa, companheira de longos serões de trabalho, à Marta pela música e pelo apoio e à Marina pela boa disposição.

Aos meus pais e irmã, primeiras fontes de inspiração, pelo amor e carinho. Aos meus sobrinhos aventureiros, Simone, Miranda e Filipe. À minha família, guardiã de memórias e afetos. Ao primo André, fonte distante mas segura de bibliografia.

Ao João, que me ama e a quem eu amo, pelo apoio sempre presente.

O *WEBSITE* GRAVITÃO – COMUNICAR SOBRE ASTROFÍSICA E SOBRE GRAVITAÇÃO

MARGARIDA SOFIA FERNANDES VAZ MILHEIRO

RESUMO

PALAVRAS-CHAVE: comunicação de ciência, atividade de envolvimento do público, percepção dos cientistas sobre comunicação de ciência, investigação qualitativa, astrofísica teórica

A *internet* está a tornar-se cada vez mais um meio importante na comunicação de ciência, permitindo a criação de novas atividades de envolvimento do público (AEPs). Instituições científicas, grupos de investigação e até cientistas recorrem à *internet* para comunicar com o público. Cientistas membros do grupo *Gravitation in Técnico* (GRIT), do Centro Multidisciplinar de Astrofísica, Instituto Superior Técnico, criaram o *website* “Gravitão” como meio de difusão de diversos tipos de AEPs para o público, em particular para os jovens.

O objetivo principal do estágio curricular foi a criação, em conjunto com os membros do GRIT, de conteúdos para o “Gravitão”. Foram também desenvolvidas outras AEPs, incluindo *press releases*. Durante o estágio procurou-se ainda analisar a visão dos membros do GRIT sobre as AEPs e sobre a comunicação de ciência, com o objetivo de facilitar o envolvimento dos cientistas nestas atividades. A análise dos dados recolhidos permitiu conhecer melhor a visão destes cientistas e identificar os fatores que influenciam a sua motivação para a participação em AEPs. Este estudo permite apresentar estratégias para o desenvolvimento do *website* “Gravitão” e de outras AEPs no futuro.

THE WEBSITE GRAVITÃO – COMMUNICATING ABOUT ASTROPHISICS AND ABOUT GRAVITATION

MARGARIDA SOFIA FERNANDES VAZ MILHEIRO

ABSTRACT

KEYWORDS: science communication, public engagement activity, scientist's perception of science communication, qualitative research, theoretical astrophysics

The internet is becoming an increasingly important tool for science communication, allowing the emergence of new public engagement activities (PEA's). Scientific institutions, research groups and even scientists are using the internet to communicate with the public. Scientists of Gravitation in Técnico research group (GRIT), from Multidisciplinary Center for Astrophysics, *Instituto Superior Técnico*, made the website "Gravitão" to disseminate various types of PEA's for the public, in particular for young people.

The main purpose of this curricular internship was to produce content for the "Gravitão", together with members of GRIT. Other PEA's were also developed, including press releases. During the internship it was sought to further examine the GRIT's scientists' opinion about PEA's and about science communication, in order to support the scientists' engagement in these activities. The data analysis allowed to better understand these scientists' view and to identify the factors that influence their motivation to participate in PEA's. This research allows for the proposition of strategies for the development of the website "Gravitão" and other PEA's in the future.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo 1: Os cientistas e a comunicação de ciência	3
1.1. Introdução	3
1.2. Atividades de envolvimento do público	4
1.2.1. Comunicação de ciência	4
1.2.2. Definição de atividades de envolvimento do público	6
1.2.3. Públicos	7
1.2.4. <i>Media</i> e jornalistas	7
1.2.5. <i>Internet</i> , um novo meio de comunicação	8
1.3. Cientistas enquanto comunicadores de ciência	9
1.3.1. O foco nos cientistas	9
1.3.2. Visão sobre o público e sobre as atividades de envolvimento do público	10
1.3.3. Interação com os jornalistas	12
1.3.4. Importância das instituições científicas e dos pares	12
1.3.5. Outros fatores que podem influenciar a colaboração dos cientistas	15
Capítulo 2: Objetivos do estágio	17
2.1. O grupo <i>Gravitation in Técnico</i>	17
2.2. O “Gravitão” e outros projetos de <i>outreach</i> do grupo <i>Gravitation in Técnico</i>	18
2.3. O Gabinete de Comunicação e Relações Públicas do IST	19

2.4. Objetivo original do estágio	20
Capítulo 3: Tarefas realizadas no âmbito do estágio	21
3.1. Interação da autora do relatório com o grupo <i>Gravitation in Técnico</i>	21
3.2. “Gravipédia”	22
3.2.1. Introdução	22
3.2.2. Trabalho desenvolvido	23
3.2.3. Análise do trabalho desenvolvido	28
3.3. <i>Press releases</i>	29
3.3.1. Introdução	29
3.3.2. Trabalho desenvolvido	31
3.3.3. Análise do trabalho desenvolvido	36
3.4. “Crónicas do GRIT”	39
3.4.1. Introdução	39
3.4.2. Trabalho desenvolvido	39
3.4.3. Análise do trabalho desenvolvido	41
3.5. “Quem somos”	43
3.5.1. Introdução	43
3.5.2. Trabalho desenvolvido	44
3.5.3. Análise do trabalho desenvolvido	45
3.6. Outros trabalhos desenvolvidos no decorrer do estágio	45
Capítulo 4: As Atividades de envolvimento do público segundo os membros do <i>Gravitation in Técnico</i>	47
4.1. Introdução	47
4.2. Metodologia	47

4.2.1. Recolha de dados	48
4.2.2. Tratamento de dados	49
4.3. Atividades de envolvimento do público	51
4.3.1. Definição e objetivo	52
4.3.2. Exemplos de atividades de envolvimento do público	53
4.4. Público	54
4.4.1. Caracterização do público	55
4.4.2. Jovens estudantes – O público-alvo por excelência	56
4.4.3. Interesse do público na área de investigação do GRIT	57
4.5. Academia	59
4.5.1 Instituições científicas e de financiamento	59
4.5.2. Opinião dos pares	61
4.5.3. Efeito Sagan	63
4.5.4. “O grande nome”	64
4.6. Motivação para colaborar em atividades de envolvimento do público	66
4.6.1. Financiamento e dever	66
4.6.2. Benefícios	68
4.7. Desenvolvimento de atividades de envolvimento do público	70
4.7.1. Meios para colaborar em atividades de envolvimento do público	70
4.8. Discussão	72
Conclusão	75
Bibliografia	79
Anexo A: <i>Fac simile</i> da página principal do website “Gravitão”	i

Anexo B: “Gravipédia” – Rede de termos (termo base = buraco negro)	iii
Anexo C.1: Divulgação da publicação de um artigo científico – <i>Press release comum</i>	vii
Anexo C.2: Divulgação da publicação de um artigo científico – <i>Press release APS</i>	ix
Anexo C.3: Divulgação da publicação de um artigo científico – Notícia de jornal regional alemão <i>Kreiszeitung</i>	x
Anexo D.1: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – <i>Press release comum</i>	xi
Anexo D.2: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – <i>Press release do website CENTRA</i>	xii
Anexo D.3: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – Notícia publicada pelo GRIT no <i>website</i> oficial do IST.....	xiii
Anexo E: “Crónicas do GRIT” – “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”	xv
Anexo F.1: Guião de entrevista para a construção de biografias (secção “Quem Somos”)	xvii
Anexo F.2: “Quem Somos” – “Em busca de teorias alternativas à relatividade geral”	xix
Anexo G: Questionário para prever a decisão dos cientistas para participar em atividades de envolvimento do público, baseado na Teoria do Comportamento Planeado	xxi
Anexo H: Guião de entrevista para determinar a visão dos cientistas sobre as atividades de envolvimento do público e a comunicação de ciência	xxix
Anexo I: Questionário escrito de resposta aberta, enviado por correio eletrónico para determinar a visão dos cientistas sobre as atividades de envolvimento do público e a comunicação de ciência	xxxiii

INTRODUÇÃO

Este relatório descreve o trabalho realizado no âmbito do estágio curricular de mestrado em Comunicação de Ciência, que decorreu no Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA), no Instituto Superior Técnico (IST). O estágio curricular envolveu a cooperação com os cientistas do grupo de investigação científica *Gravitation in Técnico* (GRIT), do CENTRA, com o objetivo de criar conteúdos para o *website* do grupo, “Gravitão”.

A *internet* revolucionou a comunicação de ciência. Não só tornou possível a criação de novas atividades de envolvimento do público (AEPs) como permite uma relação mais próxima entre cientistas e o público. Muitas instituições científicas e mesmo grupos de investigação têm agora *webpages* de divulgação de ciência. O “Gravitão” distingue-se por ser mantido por um grupo de investigação de uma área científica teórica. Como tal apresenta novos desafios, diferentes dos que se apresentam à mais estudada comunicação de ciência aplicada.

A renovação do *website* “Gravitão” depende da colaboração dos membros do GRIT. Para saber como facilitar o seu envolvimento, tornou-se importante conhecer o que motiva estes cientistas a participar, ou não, em AEPs. Assim o estágio envolveu também a caracterização da visão destes cientistas sobre comunicação de ciência e sobre AEPs.

O capítulo 1 apresenta o enquadramento teórico das atividades realizadas no decorrer do estágio. São descritos alguns conceitos importantes para a comunicação de ciência. São também indicados os fatores mais influentes na motivação dos cientistas para participar em AEPs.

No capítulo 2 é feita a contextualização do estágio, indicando elementos importantes para o seu sucesso. É feita a caracterização do grupo de investigação GRIT e do “Gravitão”. Este capítulo inclui também a descrição do Gabinete de Comunicação de Relações Públicas do Instituto Superior Técnico, que atua como intermediário institucional desta instituição na relação entre os cientistas e os *media*. Finalmente é

apresentado e justificado o objetivo inicial para o estágio, o desenvolvimento de conteúdos para o “Gravitão”.

As atividades realizadas no âmbito do estágio são descritas no capítulo 3. É indicada a forma como foi estabelecida e mantida a relação de trabalho com os membros do GRIT, um passo fundamental para a realização das atividades. São apresentadas as atividades mais relevantes, referindo-se o processo de desenvolvimento e implementação das metodologias usadas. É depois feita a avaliação da metodologia de cada atividade e são indicadas propostas de otimização.

O capítulo 4 descreve o estudo relativo à visão dos membros do GRIT sobre as AEPs e sobre a comunicação de ciência. É apresentada a metodologia desenvolvida e aplicada na recolha e tratamento de dados. É descrita a análise dos dados recolhidos, com apresentação de exemplos concretos. Com base nesta análise, é estabelecido um quadro que descreve a visão dos membros do GRIT sobre as AEPs e sobre a comunicação de ciência.

Por fim são anunciadas as conclusões sobre o trabalho realizado no âmbito do estágio. A informação apresentada ao longo do relatório é analisada em conjunto e são feitas propostas para facilitar a colaboração futura dos membros do GRIT em AEPs. São também apresentadas algumas considerações pessoais da autora deste relatório.

CAPÍTULO 1

OS CIENTISTAS E A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

1.1. Introdução

A ciência possui características próprias que a distingue de outras esferas da sociedade. Por um lado não é socialmente inclusiva. Por outro lado a audiência principal dos cientistas é a própria comunidade científica, como demonstra a existência de uma terminologia própria, apenas dominada pelos pares (Rödder, 2012).

O conhecimento científico é fundamental para o desenvolvimento da sociedade. Numa sociedade democrática espera-se a colaboração de todos os cidadãos. A nível da ciência é importante que os cidadãos tenham conhecimento não só de factos científicos mas também da metodologia científica (Winters, 2004).

A ciência tem também dimensões éticas, legais e sociais que não podem ser ignoradas, como demonstram os debates sobre a genética e o aquecimento global (Brossard & Lewenstein, 2009). Estas dimensões podem ser fonte de tensão entre sociedade e ciência e têm de ser tidas em consideração na comunicação entre estas duas esferas sociais.

Cada vez mais os cientistas são chamados como representantes da ciência perante a sociedade. Por exemplo, num inquérito eurobarómetro recente (Comissão Europeia, 2010) 62% dos inquiridos consideraram que as pessoas mais bem qualificadas para explicar desenvolvimentos científicos e tecnológicos são os cientistas. Para tornar os cientistas melhores comunicadores é importante conhecer o que pensam sobre comunicação de ciência e sobre as atividades de envolvimento do público.

1.2. Atividades de envolvimento do público

1.2.1. Comunicação de ciência

O propósito principal da comunicação de ciência é alcançar o público (Burns, O'Connor & Stocklmayer, 2003) e aumentar o seu amor pela ciência (Miller, 2001). Com uma importância relativa variável, as atividades de comunicação têm quatro objetivos distintos (em inglês, no original): *public awareness of science* (PAS, consciencialização do público da importância da ciência), *public engagement of science* (PES, envolvimento e gosto do público pela ciência), *public participation in science* (PPS, participação do público em ciência) e *public understanding of science* (PUS, compreensão da ciência pelo público) (van der Sanden & Meijman, 2008).

Um quinto objetivo reconhecido por muitos é o próprio conhecimento da ciência ou literacia científica (Burns et al., 2003). Embora este conceito possa ter uma definição limitada, estes autores relacionam a literacia com os objetivos anteriores: a literacia científica envolve o conhecimento, interesse e envolvimento do público, a sua capacidade de formar opiniões e a sua capacidade de compreender a ciência.

Aliás, Burns et al. (2003) apresenta uma definição muito abrangente de comunicação de ciência que enuncia as reações esperadas do público, indicadas pela sigla “AEIOU” (em inglês, no original, p. 191):

- *Awareness*, consciencialização, incluindo integração de aspetos desconhecidos;
- *Enjoyment*, apreciação, apreciar a ciência como entretenimento e/ou como arte;
- *Interest*, interesse, demonstrado pelo envolvimento direto com a ciência e com a sua comunicação;
- *Opinion*, opinião, formação ou reformação de uma opinião e ainda mudança de postura face à ciência;
- *Understanding*, compreensão, entendimento da ciência, dos seus processos e fatores sociais envolvidos.

O estudo e a análise de projetos de comunicação de ciência permitiu a construção de modelos conceituais de comunicação de ciência (Brossard et al., 2009). Mas não parece existir ainda um consenso quanto à sua classificação (ver, por exemplo, Bultitude, 2011). Brossard et al. (2009) apresentam quatro modelos conceituais de comunicação de ciência: modelo de *deficit*, modelo contextual, modelo do leigo especialista e modelo de envolvimento do público.

O modelo de *deficit* e o modelo contextual são os modelos mais tradicionais de comunicação de ciência. Ambos os modelos consideram que o público apresenta um *deficit* de conhecimento científico. Espera-se que a informação transmitida pelos especialistas ao público possa colmatar esta “falha” (Brossard et al., 2009) e, mais importante, levar o público a aceitar, apoiar e financiar a ciência (Bauer, Allum & Miller, 2007; Besley & Nisbet, 2011).

De acordo com o modelo de *deficit* o público é um recetor passivo de informação (Miller, 2001). Os cientistas, detentores do conhecimento, decidem o que o público deve saber, quando deve saber e como deve saber (Hilgartner, 1990). A função da comunicação de ciência torna-se assim “educar” o público (Davies, 2008; Besley et al., 2011), para que este possa tomar decisões “corretas” (ou seja, decisões em concordância com opinião da comunidade científica).

O modelo contextual difere do modelo de *deficit* porque aceita que o público não é um recetor passivo de informação. O modelo contextual tem em conta o contexto em que o público se enquadra: fatores psicológicos e sociais, o contexto cultural e as circunstâncias pessoais, entre outros, influenciam a forma como o público reage (Brossard et al., 2009).

O modelo do leigo especialista e o modelo de envolvimento do público, também chamado modelo de diálogo, são em parte uma reação ao modelo de *deficit*. A comunicação de uma via é abandonada e é criada uma relação de maior equidade entre os cientistas e o público (Brossard et al., 2009), permitindo um envolvimento mais “democrático” deste último.

O modelo do leigo especialista, como o nome indica, considera que o público pode ser detentor de informação importante para a construção do conhecimento

científico que não é ainda do conhecimento da comunidade científica. O modelo de envolvimento do público, também referido como modelo de diálogo, baseia-se na noção de processo democrático. O público participa nas decisões políticas e económicas em equidade com os cientistas e decisores políticos (Brossard et al., 2009).

Atualmente sabe-se que o modelo de *deficit* não é eficaz (Davies, 2008) e pode até alienar o público (Nisbet & Scheufele, 2009). No entanto este é ainda o modelo dominante na comunicação de ciência. Por exemplo, muitos cientistas ainda consideram que o público não tem conhecimentos suficientes ou capacidade para se envolver em decisões políticas relativas à ciência (Poliakoff & Webb, 2007; Davies, 2008).

1.2.2. Definição de atividades de envolvimento do público

Apesar da definição de atividades de envolvimento do público (AEPs) não ser consensual (Neresini & Bucci, 2011), estas atividades podem ser definidas como uma forma de comunicar sobre ciência para uma audiência de não cientistas, (Poliakoff et al., 2007; Bauer & Jensen, 2011). Exemplos de AEPs incluem palestras, festivais de ciência, livros de divulgação de ciência, artigos e vídeos difundidos *online* e pelos *media*, redes sociais, diálogo com jornalistas, participação em programas de televisão e de rádio (incluindo documentários), *cafe scientifiques*, debates públicos e colaboração com organizações não-governamentais (ONGs) (Bauer et al., 2007; Bauer et al., 2011; Besley, 2014). Na verdade, não existe uma classificação de AEPs de acordo com o tipo de atividade ou de público a que se destina (dos pares até ao público em geral) (Hilgartner, 1990).

Cada vez mais tem sido dado destaque a AEPs que privilegiam o diálogo entre cientistas e público (Bauer et al., 2011). O acesso à *internet* também tem alterado a relação entre cientistas e público e tem permitido a criação de novas AEPs (Dudo, 2012). No entanto, muitas AEPs, como documentários e livros de divulgação científica de autores famosos, ainda se fundamentam no modelo de *deficit* do público (Miller, 2001; Nisbet et al., 2009).

1.2.3. Públicos

Uma forma simples, mas abrangente de definir o público é “toda a pessoa na sociedade” (Burns, et al., 2003, pp. 184). No entanto, ao contrário do que esta definição indicia, o público é um grupo heterogêneo, “multifacetado e imprevisível” (p. 184). Por esta razão os interesses, motivações, valores e cultura de cada público devem ser tidos em consideração no desenvolvimento e aplicação das AEPs (Nisbet et al., 2009; Bauer et al., 2011).

Bodmer (2010, p. S154) classifica o público em cinco níveis diferentes:

1. Indivíduos a título pessoal, por gosto ou necessidade;
2. Cidadãos, participando por dever cívico enquanto membros da sociedade;
3. Técnicos especializados em áreas que normalmente envolvem a aplicação de conhecimento científico;
4. Gestores médios e representantes de trabalhadores;
5. Responsáveis por decisões importantes para a sociedade, particularmente a nível político e industrial.

Esta classificação do público coaduna-se com a definição AEIOU para comunicação de ciência (Burns et al., 2003), ao dar ênfase a cada indivíduo enquanto público. Por exemplo, a apreciação (*enjoyment*) e a opinião pessoal (*opinion*) sobre a ciência são sentidos por cada pessoa individualmente e não enquanto membro de um grupo.

1.2.4. Media e jornalistas

Os *media* canalizam cada vez menos recursos financeiros e humanos para a comunicação de ciência (Nisbet et al., 2009). No entanto são ainda hoje vistos pelas instituições científicas e pelos cientistas como o meio por excelência para a divulgação de ciência (Peters, 2013). As instituições científicas criaram gabinetes de relações públicas para comunicar com os jornalistas (Dunwoody, 2008) e incentivam a interação entre cientistas e jornalistas (Peters, 2013). Os próprios cientistas começam a

considerar como obrigação profissional a disponibilidade para o contacto com os *media* (ver, por exemplo, Rödder, 2008; Horst, 2013).

Vários estudos revelam que a cobertura mediática de temas científicos é, maioritariamente, correta. As imprecisões e erros difundidos em peças jornalísticas devem-se muitas vezes ao empolamento criado pelos próprios cientistas ou pela informação difundida pelas instituições científicas (Bubela et al., 2009).

No entanto os *media* podem contribuir para uma visão distorcida da ciência. Os jornalistas privilegiam o contacto com os investigadores mais prestigiados ou mais seniores a nível profissional (Jensen, Rouquier, Kreimer & Croissant, 2008; Kreimer, Levin & Jensen, 2011), transmitindo uma imagem errada dos cientistas como fontes de autoridade e profissionais especiais, capazes de resolver todos os problemas da sociedade (Dunworody, 2008). Finalmente, ao focar-se em acontecimentos concretos, a cobertura mediática apresenta os temas de forma simplificadas e resumida e geralmente ignora o processo científico (Dunworody, 2008).

1.2.5. Internet, um novo meio de comunicação

Novos meios de comunicação, como a TV por cabo e a *internet*, estão a mudar de forma profunda o acesso do público ao conhecimento científico (Dunwoody, 2008) e a forma como é feita comunicação de ciência (Bubela et al., 2009; Peters, 2013). A mudança mais importante é que agora o público tem acesso a conhecimento científico antes inacessível (Trench, 2008) e pode controlar, pelo menos em parte, o acesso a essa informação (Bubela et al., 2009).

A *internet* também fomenta uma comunicação de duas vias entre cientistas e público (ver, por exemplo, Cacciatore, Scheufele & Corley, 2012). Ferramentas como os *weblogs*, as redes sociais e o *Youtube* permitem que o público possa comunicar directamente com os cientistas, questionando-os e apresentando a sua opinião (Weber & Backer, 2012). Em conjunto, o acesso à informação e a comunicação de duas vias permitem uma maior participação da sociedade em temas envolvendo a ciência e podem levar ao esbatimento das fronteiras entre sociedade e ciência (Trench, 2008).

As instituições científicas e também os cientistas têm recorrido à *internet* como uma forma de aceder directamente ao público (Dudo, 2012). Várias instituições científicas possuem *websites* revistos com grande periodicidade (Neresini et al., 2011), em que os leitores podem aceder a informação extra (Bubela et al., 2009). Para além disso, para a mesma questão científica a *internet* muitas vezes apresenta informação diversificada, permitindo chegar a públicos com diferentes níveis de conhecimento (Cacciatore et al., 2012).

Muitos cientistas têm recorrido a *weblogs* como uma forma de contacto direto com o público, apresentando a sua opinião sobre diversos temas, que podem, inclusive, não estar diretamente relacionados com a sua área de investigação (Dudo, 2012). Por vezes estes cientistas atuam mais enquanto membros da sociedade do que enquanto membros da comunidade científica.

1.3. Cientistas enquanto comunicadores de ciência

1.3.1. O foco nos cientistas

O relatório “The Public Understanding of Science” emitido pela Royal Society em 1985 defendeu, pela primeira vez, a mobilização dos cientistas para comunicar com o público sobre o seu trabalho de investigação e ainda para levar o público a entusiasmar-se com a ciência e a investigação científica (Bauer et al., 2011). Uma consequência importante foi uma maior atenção à visão dos cientistas sobre a comunicação de ciência e as AEPs (Bauer et al., 2007; Bauer et al., 2011). Foi criado um novo *deficit*, o *deficit* dos cientistas e das instituições científicas. Este considera que o modelo de *deficit* do público é em si mesmo um *deficit* motivado pelos preconceitos da comunidade científica sobre o público (Bauer et al., 2007).

Os primeiros estudos de comunicação de ciência focados nos cientistas apareceram na década de 1990 (Bauer et al., 2007; Bauer et al., 2011). Conhecer a opinião dos cientistas sobre comunicação de ciência e conhecer a sua motivação para

participar em AEPs é fundamental (Poliakoff et al., 2007; Besley, 2014): permite conhecer a melhor forma de motivar os cientistas a colaborar nas AEPs e, conseqüentemente, contribui para o sucesso destas atividades.

No entanto hoje ainda existe pouca informação relativa à visão dos cientistas sobre comunicação de ciência e sobre AEPs (Poliakoff et al., 2007). Também existe pouca informação sobre os fatores a nível individual e organizacional que podem influenciar a visão dos cientistas sobre este tema e o seu comportamento em AEPs (Besley, 2014).

Em estudos futuros devem também ser feitos esforços para uniformizar os modelos teóricos, o desenho e a recolha de dados, para os tornar mais válidos (Besley, Oh & Nisbet, 2013). A variedade de metodologias utilizadas na constituição da amostra, nas hipóteses testadas, na recolha e tratamento de dados torna difícil a análise comparativa dos diferentes estudos feitos até agora relativos à opinião dos cientistas sobre as AEPs (Bauer et al., 2011; Besley et al., 2013). Também justifica a diversidade de resultados e conclusões.

1.3.2. Visão sobre o público e sobre as atividades de envolvimento do público

A opinião que os cientistas têm do público baseia-se no modelo de *deficit* do público. Os cientistas consideram que o público não demonstra interesse (Winter, 2004), não tem conhecimento científico (Besley et al., 2013) e não tem capacidade para compreender a ciência (Peters, 2013). Por esta razão os cientistas consideram que o público não tem competência para tomar decisões relativas a políticas públicas (Besley et al., 2011) e de ciência (Poliakoff et al., 2007; Davies, 2008).

Seguindo este modelo de *deficit*, os cientistas veem a comunicação de ciência como sendo de via única: os especialistas que dominam o conhecimento “educam” o público desconhecedor (Davies, 2008). Enquanto especialistas, os cientistas sentem poder decidir qual, como e quando transmitir o conhecimento científico relevante ao público (Hilgartner, 1990). Este poder permite que o cientista se imponha perante os diferentes públicos.

A opinião que os cientistas têm do público poderá influenciar a sua colaboração em AEPs. Os cientistas que consideram o público como hostil ou sem conhecimento científico têm maior probabilidade para se envolverem em AEPs fundadas no modelo de *deficit* (Besley, 2014). Para os cientistas o envolvimento com o público pode ser difícil e perigoso (Davies, 2008; Ecklund, James & Lincoln, 2014): influenciados pelo modelo de *deficit* e apenas habituados a interagir com pares, muitos cientistas sentem não ter capacidade para comunicar com outros públicos (Winter, 2004). Este receio leva a que vários prefiram não participar em AEPs para não afetar a opinião do público sobre ciência (Ecklund et al., 2014).

Os cientistas não parecem ter um modelo ideal e específico de AEPs: a escolha depende do objetivo e do público-alvo. (Davies, 2008). Não foi encontrada bibliografia sobre as AEPs preferidas pelos cientistas, mas o tipo de AEP também parece influenciar a opinião e o interesse do cientista em colaborar (Torres-Albero, Fernández-Esquinas, Rey-Rocha & Martín-Sempere, 2011). As atividades consideradas mais prestigiadas são geralmente reservadas para investigadores principais e responsáveis de centros de investigação (Kreimer et al., 2011).

O modo como os cientistas atuam numa AEP depende do papel a que se propõem. Horst (2013) apontou três papéis possíveis, todos baseados no modelo de *deficit*: o representante de uma área científica ou de uma especialidade, o representante de uma instituição científica e o representante da ciência enquanto instituição social. Este último atua como “guardião” (e representante) da ciência, da comunidade científica e das instituições científicas.

Ao atuar como representante de algo, um cientista não se apresenta ao público e aos pares como indivíduo com um objetivo próprio, mas como representante da ciência. Desta forma segue as regras impostas pela comunidade científica (Rödder, 2012). Os “guardiões” contribuem para criar uma imagem especial da ciência enquanto instituição social com regras próprias de conduta, que está acima de interesses das outras instituições sociais. Para atuarem como “guardiões” os cientistas terão de ser, antes de tudo, reconhecidos pelos pares neste papel (Rödder, 2012).

1.3.3. Interação com os jornalistas

Os cientistas veem a interação com jornalistas como um dever profissional (Peters, 2013), porque os *media* são importantes na disseminação e promoção do conhecimento científico e ainda para criar uma imagem positiva da ciência (Nielson, Kjaer & Dahlgaard, 2007). Os cientistas também consideram que a interação com jornalistas pode ser benéfica para a sua progressão profissional (Besley et al., 2011).

Em geral os cientistas têm uma opinião positiva da sua própria interação com jornalistas (Besley et al., 2011). No entanto gostariam de poder controlar mais o processo de elaboração de uma notícia, particularmente o produto final (Peters, 2013). Os cientistas sentem que as notícias criam expectativas irrealistas no público e que simplificam demasiado o conhecimento científico (Nielson et al., 2007).

1.3.4. Importância das instituições científicas e dos pares

A posição das instituições científicas sobre comunicação de ciência está a mudar, em parte como resposta às pressões importas por instituições financeiras e pelos estados (Besley, 2014; Marcinkowski, Khorring, Fürst & Friedrichsmeier, 2014). A comunicação de ciência é cada vez mais valorizada como forma de gerar um sentimento positivo sobre a ciência na sociedade (Marcinkowski et al., 2014). Várias instituições têm desenvolvido esforços para motivar os cientistas a participarem em AEPs, incluindo a disponibilização de meios materiais e humanos (Neresini et al., 2011).

Mas as instituições científicas, em particular as europeias, não desenvolveram ainda uma cultura de comunicação de ciência intrínseca, que envolva e recompense os cientistas. Apesar de beneficiarem do reconhecimento social criado pelas AEPs, as instituições esperam que os cientistas se envolvam nestas atividades enquanto indivíduos autónomos (Neresini et al., 2011).

Vários estudos demonstram que as instituições científicas podem influenciar a motivação dos cientistas para participar em AEPs (Torres-Albero et al., 2011). Por exemplo os cientistas consideram aceitável colaborar com jornalistas se o fizerem em

nome da instituição que integram (Rödder, 2012), porque vêm isso como uma forma de serem reconhecidos por essa organização (Marcinkowsky et al., 2014).

No entanto muitas instituições científicas medem o sucesso profissional dos cientistas em função de indicadores bibliométricos, como o número de artigos publicados, o número de citações desses artigos e o financiamento recebido para projetos de investigação (Ficher, Ritchie & Hanspach, 2012). Os cientistas vêm este facto como dissuasor da sua colaboração em AEPs (Ecklund et al., 2014).

Se as instituições científicas, e também as instituições financiadoras, pretendem incentivar os cientistas a colaborar mais em AEPs terão de valorizar essa participação (Besley et al., 2013). Se as instituições científicas querem que os seus investigadores se envolvam em AEPs então terão de encontrar formas de valorizar esse envolvimento e incentivar a colaboração de cientistas motivados para estas atividades (Dudo, 2012). Besley (2014) defende que as instituições também devem ter em conta a colaboração em AEPs quando avaliam os cientistas que as pretendem integrar, ou procuram uma promoção ou apoio financeiro para projetos de investigação.

Vários autores consideram que é importante as instituições científicas financiarem a investigação ligada à comunicação de ciência, particularmente em relação ao público (Besley, 2014) e à motivação dos cientistas para colaborar em AEPs (Besley et al., 2013). É também importante que as instituições invistam no treino de cientistas, para a melhoria das suas capacidades de comunicação, uma dificuldade indicada por muitos cientistas como fator desmotivante na participação em AEPs (ver, por exemplo, Poliakoff et al., 2007).

Para os cientistas o público mais importante na comunicação de ciência são os pares. Mas os pares não aceitam o reconhecimento de um cientista quando este reconhecimento é feito pela sociedade em consequência da sua participação em AEPs. Para os pares tal reconhecimento não é válido porque se baseia na capacidade de comunicação do cientista (Rödder, 2012). Para além disso é um reconhecimento injusto para com os cientistas que se dedicam exclusivamente à investigação científica.

A comunidade científica defende que o prestígio de um cientista perante os pares e perante a sociedade deve medir-se pelo seu trabalho de investigação e pela sua contribuição para o novo conhecimento científico (Rödder, 2008). Muitos cientistas, atuando de acordo com estas normas, defendem que a comunicação de ciência não é uma responsabilidade sua enquanto profissionais (Ecklund et al., 2014).

Muitas vezes a comunidade científica associa a colaboração em AEPs a uma menor capacidade de investigação. Os pares consideram que os cientistas envolvidos em AEPs contribuem menos, quantitativa e qualitativamente, para o desenvolvimento da ciência (Shermer, 2002). Esta visão negativa é referida como “efeito Sagan”. O nome baseia-se no astrónomo norte-americano Carl Sagan, que alguns autores defendem ter sido alegadamente prejudicado pela sua dedicação à comunicação de ciência.

Vários estudos indicam que, ao contrário do enunciado pelo efeito Sagan, os cientistas envolvidos em AEPs são também os mais produtivos (ver, por exemplo Shermer, 2002; Jensen et al., 2008; Bentley & Kyvik, 2011). No entanto pelo menos dois estudos indiciam que os cientistas sentem esse efeito na sua relação com os pares (The Royal Society, 2006; Ecklund et al., 2014).

Recentemente foi apresentada uma nova forma de classificação dos cientistas quanto aos seus esforços em comunicação de ciência, chamada “índice Kardashian” (Hall, 2014). O índice Kardashian baseia-se no número de seguidores da conta Twitter de um cientista e pretende medir “a discrepância entre o sucesso do cientista nas redes sociais e o [seu] registo de publicações” (p. 1). Hall propõe ainda aos cientistas: “se o vosso índice-K subir acima de 5 então é tempo de sair do Twitter e escrever artigos” (p. 3). Este novo índice promoveu uma forte reação por parte dos cientistas que recorrem à *internet* como meio de comunicação de ciência (You, 2014).

O índice Kardashian está em concordância com o conceito de efeito Sagan e com a opinião dos pares sobre a forma “correta” de um cientista ser reconhecido pela sociedade. A própria escolha do nome parece ser prova disso: a *socialite* norte-americana Kim Kardashian é das pessoas mais “seguidas” no Twitter, “apesar de não ter atingido nada de consequência na ciência, política ou nas artes” (Hall, 2014, p. 1).

1.3.5. Outros fatores que podem influenciar a colaboração dos cientistas

A motivação dos cientistas para colaborar em AEPs parece ser influenciada pelo seu comportamento passado e pelas suas atitudes perante estas atividades (Poliakoff et al., 2007). Um cientista que tenha colaborado em AEPs no passado terá maior probabilidade de o fazer no futuro. Mas muitos cientistas ainda consideram que as AEPs são atividades menores, indignas do seu estatuto (Ecklund et al., 2014).

Diferentes estudos apresentam vários fatores passíveis de influenciar o cientista na sua opinião sobre a comunicação de ciência e na sua motivação para colaborar em AEPs (Poliakoff et al., 2007; Jensen et al., 2008; Besley, 2014). Entre os fatores identificados estão a área de investigação, o grupo de investigação, a capacidade de comunicação sentida pelo próprio, o tempo, a idade, o género e a posição profissional. Um outro fator importante poderá ser a cultura nacional.

Os estudos que avaliam o efeito da área de investigação concluem que cientistas de áreas diferentes apresentam razões diferentes para não colaborar em AEPs, diferentes opiniões sobre a opinião dos pares, e reações diferentes ao que sentem ser a opinião dos pares e a ação da academia (Johnson, Ecklund & Lincoln, 2014). No entanto estas diferenças não parecem estender-se a AEPs que recorrem à *internet* (Besley, 2014).

Tal como acontece com as instituições, a cultura do grupo de investigação a que o cientista pertence e a sua ação podem ser determinantes na participação em AEPs (Poliakoff et al., 2007; Ecklund et al., 2014). Por exemplo, o grupo pode encorajar o cientista através do reconhecimento e divulgação do seu envolvimento em AEPs ou através da afetação de recursos a essas atividades (Bauer et al., 2011).

A perceção das suas capacidades de comunicação é um fator importante na motivação dos cientistas. Muitos cientistas consideram ter reduzidas capacidades de comunicação (Poliakoff et al., 2007) e receiam que as suas dificuldades de comunicação criem no público uma imagem negativa da ciência (Ecklund et al., 2014).

O constrangimento de tempo é muitas vezes apontado como um desincentivo para a colaboração em AEPs (ver, por exemplo The Royal Society, 2006; Ecklund et al.,

2014). No entanto, Poliakoff et al. (2007) e Bentley et al. (2011) concluíram que este constrangimento é, na verdade, uma consequência da ação das instituições científicas.

Os cientistas mais novos parecem mais inclinados a colaborar em AEPs mas, na prática, cientistas com uma posição profissional mais elevada colaboram mais que alunos de doutoramento ou pós-doutoramento (Jensen et al., 2008; Besley, 2014). Vários autores têm-se dedicado à influência do género na motivação para colaborar em AEPs (ver, por exemplo Torres-Albero et al., 2011; Besley, 2014; Johnson et al., 2014), com resultados variáveis e por vezes contrários entre si. Johnson et al. (2014) defendem que esta é uma consequência das diferenças entre metodologias usadas na recolha de dados.

Um estudo feito com cientistas espanhóis (Torres-Albero et al., 2011) e outro envolvendo cientistas dinamarqueses (Horst, 2013) indicam que a cultura nacional de um país também pode moldar a opinião dos cientistas sobre a comunicação de ciência e a sua motivação para colaborar em AEPs.

Como fatores de incentivo à participação, os cientistas indicam que a colaboração em AEPs lhes permite pensar de uma forma refletiva sobre o seu trabalho de investigação (Jensen et al., 2008). Este facto permite-lhes não só identificar o essencial do seu trabalho como também ter uma visão global da sua área de investigação (Baron, 2010).

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS DO ESTÁGIO

2.1. O grupo *Gravitation in Técnico*

O grupo *Gravitation in Técnico* (GRIT) foi formado há cerca de 5 anos, com a intenção de “compreender as equações de Einstein em situações onde a gravidade é forte e domina as outras interações” (V. Cardoso, comunicação pessoal, Setembro 13, 2013). Os principais objetos de estudo são os buracos negros, as estrelas de neutrões e teorias alternativas à de Einstein. Desde a sua origem o GRIT encontra-se integrado no Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA), do Instituto Superior Técnico (IST).

Os membros do GRIT consideram que o estudo de objetos compactos, corpos celestes muito densos, como os buracos negros e as estrelas de neutrões, será uma área muito importante da física num futuro breve. Atualmente existem várias experiências em preparação que permitirão brevemente observar cuidadosamente os objetos compactos, via deteção e análise de ondas gravíticas, de ondas rádio e infravermelhas, cujos dados poderão ser muito importantes (V. Cardoso, comunicação pessoal, Setembro 13, 2013).

A investigação realizada pelo GRIT é puramente de cariz teórico. O grupo tem dois objetivos distintos, mas complementares. Por um lado que os seus resultados possam ser utilizados para a estruturação e orientação de atividades observacionais em astrofísica e cosmologia. Por outro que estas atividades permitam verificar a validade do seu trabalho.

No início de 2014 o GRIT era constituído por cientistas de cinco nacionalidades: um alemão, um inglês, quatro italianos, quatro japoneses e cinco portugueses. Em geral os cientistas encontram-se ao abrigo de bolsas de investigação nacionais e europeias. A maioria dos membros do GRIT não domina o português, mas tem

conhecimentos de inglês. Por esta razão o inglês é a língua de comunicação por excelência no grupo.

Entre setembro de 2013 e julho de 2014, período durante o qual se realizou o estágio, o GRIT foi constituído por um máximo de 16 e um mínimo de 13 cientistas. Neste período verificou-se a chegada de um e a partida de três cientistas. Um deles, aluno de doutoramento, foi membro do GRIT por menos de um ano.

2.2. O “Gravitão” e outros projetos de *outreach* do grupo *Gravitation in Técnico*

Em março de 2014 o GRIT possuía dois projetos de comunicação de ciência, destinados a públicos distintos. Um deles, o *website* “Gravitation in Técnico” (GiT), é dedicado à comunicação com pares. O outro, o *website* “Gravitão” é um projeto de *outreach* para não-especialistas. Desde o primeiro semestre de 2014 o GiT foi integrado no *website* oficial do CENTRA.

O “Gravitão” (<http://blackholes.ist.utl.pt/gravitao/>) foi criado pelo Dr. Vitor Cardoso e a *designer* Ana Sousa no âmbito de uma bolsa de financiamento *European Research Council* (ERC), obtida pelo cientista em 2010. A escolha do nome “Gravitão” pretende refletir o objeto fundamental de investigação do GRIT, o estudo da gravidade (V. Cardoso & A. Sousa, comunicação pessoal, Fevereiro 20, 2014).

O objetivo do “Gravitão”, enquanto projeto de comunicação de ciência é criar um meio que permita ao GRIT comunicar com o público sobre o seu trabalho de investigação e sobre temas relevantes da astrofísica e cosmologia. O “Gravitão” foi desenvolvido para um público jovem e pretende motivar os jovens para o gosto e o estudo da ciência do geral e da gravitação em particular. Mas o GRIT também espera atingir pessoas interessadas nestes temas científicos (V. Cardoso, comunicação pessoal, Setembro 13, 2013).

Para o desenvolvimento e organização do *website* “Gravitão”, os seus autores basearam-se em outros *websites* de divulgação científica, de instituições internacionais, como a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a *European Space Agency* (ESA) e a *American Physical Society* (APS) e de instituições portuguesas como o Ciência Viva (V. Cardoso & A. Sousa, comunicação pessoal, Fevereiro 20, 2014). Procuraram também conhecer os melhores formatos em termos visuais e de conteúdos.

Desde o início de 2014 o “Gravitão” é constituído por oito secções: “Quem somos”, “Gravipédia”, “Queres ser físico?”, “O universo na ponta dos dedos”, “Um supercomputador chamado Baltazar”, “Crónicas do GRIT”, “Descarrega” e “Perguntão” (ver anexo A). As secções “Quem somos”, “Gravipédia”, “Um computador chamado Baltazar” e “Crónicas do GRIT” serão referidas mais tarde. “O Universo na ponta dos dedos” apresenta sugestões de leitura de livros e de pesquisa *online*. A secção “Descarrega” apresenta material que, como o nome indica, pode ser “descarregado”, como *walpapers*, apresentações em ficheiro *pdf*, e fichas com questionários e outras atividades. Espera-se que a secção “Perguntão” possa, no futuro, ser usada pelo público para questionar os membros do GRIT, via correio eletrónico.

2.3. O Gabinete de Comunicação e Relações Públicas do IST

O Gabinete de Comunicação e Relações Públicas (GCRP) é um gabinete de apoio à divulgação e “promoção de atividades envolvendo o IST” (Gabinete de Comunicação e Relações Públicas, n.d.b). Pretende estabelecer uma boa cadeia de comunicação e divulgação tanto a nível interno como a nível externo, para fortalecer a imagem positiva do IST enquanto instituição do ensino superior, tanto a nível nacional como a nível internacional (Instituto Superior Técnico, n.d.). O GCRP é constituído por onze pessoas, incluindo três relações públicas, uma jornalista responsável pela reportagem edição e redação de artigos, um fotógrafo, um responsável pela

comunicação *web* e um responsável pela organização e gestão de eventos (Gabinete de Comunicação e Relações Públicas, n.d.a).

O GCRP é responsável pela gestão da secção de notícias do *website* oficial do IST e pela relação com os *media* portugueses, tarefa realizada pelo assessor de imprensa. O jornalista é responsável, entre outras tarefas, pela elaboração de *press releases*. O GCRP está disponível para a elaboração e divulgação de *press releases* relativos a artigos de coautoria de elementos do GRIT, publicados em revistas científicas relevantes. No entanto, no final de 2013 ainda não tinha estabelecido uma assessoria de imprensa para os *media* estrangeiros (A. Pires & S. Saint-Maxent, comunicação pessoal, Dezembro 03, 2013).

2.4. Objetivo original do estágio

O objetivo original de estágio foi produzir conteúdos para o *website* “Gravitão”, um passo fundamental para a sua inauguração oficial. Por esta razão foi feita uma análise cuidadosa do *website*. Em conjunto com o investigador principal do GRIT e a *designer* do *website*, foram identificadas as áreas prioritárias de intervenção. Baseado também na bibliografia consultada foram escolhidas como prioritárias três secções do *website*: “Gravipédia”, “Quem Somos” e “Crónicas do GRIT”. Outro objetivo foi a elaboração e divulgação de *press releases* de atividades relativas ao GRIT.

A secção “Gravipédia” foi considerada prioritária por ainda não ter nenhuma entrada em setembro de 2013. A consulta de bibliografia (Mayhew & Hall, 2012) revelou que a secção “Quem somos” poderia tornar-se mais atrativa para o público, caso apresentasse uma pequena biografia de cada membro do GRIT. Finalmente é importante que, ao ser oficialmente inaugurada, o “Gravitão” apresente suficiente informação que cativa o público. Por esta razão considerou-se vantajoso adicionar material novo na secção “Crónicas do GRIT”.

CAPÍTULO 3

TAREFAS REALIZADAS NO ÂMBITO DO ESTÁGIO

3.1. Interação da autora do relatório com o grupo *Gravitation in Técnico*

A natureza teórica das áreas de investigação do grupo *Gravitation in Técnico* (GRIT) exige um domínio mínimo dos termos e conceitos usados. Este domínio pode, em parte, conseguir-se pela consulta do *website* oficial do grupo e pela leitura de livros de divulgação científica nas áreas de astrofísica e de cosmologia. A melhor fonte, no entanto, acaba por ser os próprios membros do GRIT.

O desenvolvimento de atividades de envolvimento do público (AEPs) envolvendo cientistas exige o estabelecer de uma relação de trabalho baseada na confiança e no contacto direto. O comunicador de ciência deverá, sempre que possível, frequentar a mesma área de trabalho que os cientistas e estar sempre disponível.

Enquanto grupo de investigação científica, o GRIT apresenta características particulares. A investigação feita pelo grupo não exige a realização de atividades práticas, pelo que os cientistas podem trabalhar em casa. Desta forma a frequência das reuniões de grupo, reuniões semanais onde cada membro do GRIT expõe o seu trabalho ou proposta de trabalho futuro, tornou-se o meio de interação direta por excelência com os cientistas. O final destas reuniões foi a ocasião ideal para fazer pequenas apresentações relativas ao trabalho feito no âmbito do *website* “Gravitão” ou de outras AEPs ou para prestar esclarecimentos e contactar individualmente qualquer membro do GRIT.

O meio de comunicação a que os membros do GRIT mais recorrem para comunicarem entre si e com os pares é o correio eletrónico. Por esta razão, para lá do contacto direto, este foi o meio de comunicação mais importante para a autora deste

relatório. Permitiu, de forma expedita, marcar reuniões e entrevistas com os membros do GRIT, enviar questionários e pedir esclarecimentos.

3.2. “Gravipédia”

3.2.1. Introdução

O objetivo da secção “Gravipédia” é servir como glossário de termos científico das áreas de cosmologia e de astrofísica que aparecem com mais frequência nos diversos conteúdos do *website* “Gravitão”. Desta forma o leitor terá sempre disponível uma secção onde recorrer em caso de dúvidas (A. Sousa, comunicação pessoal, Outubro 31, 2013).

Desde que decidiram criar o “Gravitão” os seus autores consideraram a existência de um glossário de termos usados nas áreas de cosmologia e de astrofísica, relevantes para a investigação feita pelos membros do GRIT (A. Sousa, comunicação pessoal, Outubro 31, 2013). Esta secção foi considerada uma secção prioritária de desenvolvimento porque em setembro de 2013 ainda não continha nenhuma definição de termos.

Os glossários são “listas de palavras ordenadas alfabeticamente e com a respetiva definição” (Infopédia, n. d.). Vários autores reconhecem a importância da sua criação para a comunicação entre especialistas de áreas diferentes (Velardi, Poler & Tomas, 2006; Gosling et al., 2014). Entre outros, os glossários são considerados ferramentas eficazes no apoio a leitura de textos mais técnicos (Gegner, Mackay & Mayer, 2009) que contenham termos que o leitor possa não reconhecer (Carollo, Reieutourd & Launay-Vacher, 2012; Gosling et al., 2014).

Os glossários *online* parecem ter perdido relevância desde o aparecimento da “Wikipedia”. Muito poucos *websites* de comunicação de ciência apresentam glossários e os existentes não parecem ser atualizados. No entanto a “Gravipédia” apresenta

algumas vantagens em relação ao *website* “Wikipedia”, que justificam a sua criação e desenvolvimento.

A versão portuguesa da “Wikipedia” não apresenta ainda “entradas” de vários termos importantes em astrofísica e em cosmologia. Quando existentes, as “entradas” apresentam pouca informação, utilizam uma linguagem muito técnica e recorrem a expressões matemáticas complexas. Pretende-se que as definições apresentadas na “Gravipédia” sejam acessíveis ao público não especialista e que se centram na importância do termo, em particular para o trabalho realizado pelo GRIT.

Finalmente a “Wikipedia” é de acesso livre e qualquer pessoa pode contribuir para a elaboração de uma “entrada”. Como tal está sujeita a incorreções e ao que é referido como “violações de conduta”. Os administradores da “Wikipedia” não podem garantir a qualidade científica das “entradas” apresentadas para cada termo. Esta questão não se coloca na “Gravipédia”, porque as definições são elaboradas com o apoio e supervisão de especialistas em astrofísica e cosmologia (A. Sousa, comunicação pessoal, Outubro 31, 2013).

3.2.2. Trabalho desenvolvido

O trabalho desenvolvido no âmbito da “Gravipédia” teve como base uma lista de termos previamente compilada pelo Dr. Vitor Cardoso, coordenador do grupo. A lista era composta por 101 termos, dos quais 16 com uma proposta de definição. Foi acordado com os autores do *website* “Gravitão” uma metodologia de trabalho que permitisse atingir 3 objetivos iniciais: (1) desenvolver uma lista de termos relevantes para a área de investigação do GRIT; (2) envolver os membros do GRIT no desenvolvimento da “Gravipédia”; (3) apresentar a definição de 20 a 40 termos relevantes.

O envolvimento dos membros do GRIT foi considerado fundamental. Os membros do GRIT são a melhor fonte para determinar os termos mais relevantes para a sua área de investigação. Para além disso esta atividade, começada no início do estágio, foi aproveitada como um meio para estabelecer o diálogo com os cientistas e motivar a sua participação em AEPs.

Um glossário com apenas 40 definições não é suficiente para “representar” a astrofísica e a cosmologia. Por esta razão a definição de 20 a 40 termos relevantes foi, em si mesmo, um objetivo provisório. Mas permitiu cumprir com sucesso um dos objetivos iniciais do estágio, não ter secções do *website* “Gravitão” sem entradas. Uma decisão mais ambiciosa quanto ao número de termos poderia desmotivar a participação dos membros do GRIT. Também exigiria maior atenção e dedicação da autora deste relatório, o que tornaria mais difícil cumprir os outros objetivos propostos para o estágio.

Baseada nos exemplos apresentados por Gosling et al. (2014) e em Velardi et al. (2006) a atividade desenvolvida para a secção “Gravipédia” seguiu a seguinte metodologia:

- Solicitação a cada membro interno do GRIT, via *e-mail*, de 5 a 10 termos importantes para o seu trabalho, para a área de investigação do GRIT ou para a astrofísica em geral;
- Elaboração de uma lista de termos, contendo todos os termos indicados por pelo menos um cientista;
- Escolha dos termos para desenvolvimento da respetiva definição;
- Desenvolvimento de uma definição provisória de cada termo, em português e em inglês;
- Apresentação aos membros do GRIT, via *e-mail*, da versão provisória para análise e correção (em inglês);
- Desenvolvimento da definição final de cada termo, a partir da versão portuguesa, tendo em conta os comentários dos membros do GRIT;
- Apresentação ao Dr. Vitor Cardoso da versão final (em português) para avaliação final e aprovação, feita quinzenalmente.

Os membros do GRIT foram informados dos objetivos e da metodologia a seguir para a secção “Gravipédia”. Foi-lhes indicado como poderiam participar e a importância da sua participação. Com o apoio de todos os membros e um antigo membro do GRIT foi constituída uma nova lista com cerca de 170 termos. O pedido de colaboração foi feito quer via *e-mail*, quer pessoalmente. A maioria dos cientistas contribuiu com o número pedido de termos.

No conjunto das duas listas, a original compilada pelo Dr. Cardoso e a compilada com o apoio dos outros membros do GRIT, os termos mais repetidos foram “buraco negro”, referido por 8 cientistas, “espaço-tempo”, “gravitão”, a sonda espacial “LISA”, “ondas gravitacionais”, “relatividade numérica” e “singularidade”, referidos por 4 cientistas. Foi desenvolvida uma definição para todos estes termos, com duas exceções, “gravitão” e “relatividade numérica”.

Os membros do GRIT indicaram o seu receio de indicarem os mesmos termos, criando uma lista final com poucos termos. Esta situação não se concretizou, por ação direta dos próprios cientistas. Apenas 34 termos da lista foram indicados por mais de um investigador, cerca de 20% do total.

Os cientistas apresentaram várias justificações para os termos que escolheram. A maioria indicou termos especificamente importantes para o seu trabalho. Outros escolheram termos mais abrangentes, como “relatividade geral” ou “espaço-tempo”. Finalmente alguns escolheram termos gerais de astrofísica e cosmologia, como “inflação cósmica” e “radiação cósmica de fundo”.

A construção da definição seguiu um formato desenvolvido tendo em conta os objetivos propostos para a “Gravipédia”. Os primeiros termos definidos foram indicados por pelo menos dois cientistas. Para cada um a primeira versão de definição foi feita recorrendo a informação recolhida em artigos científicos, livros e via *internet*.

A definição de cada termo deve ser um texto sucinto e simples, para tornar-se o mais possível acessível ao público. Inicialmente foi determinado que cada definição não deveria ultrapassar os 1000 caracteres. Cedo se verificou que este limite era insuficiente para a definição de vários termos. Foi por isso estabelecido um novo limite de 1500 caracteres. Apenas duas ultrapassaram este limite, “buraco negro” e “LISA”.

Para não ultrapassar o número máximo de caracteres recorreu-se a duas estratégias, subdivisão de um termo em “subtermos” e recurso a “termos secundários”, integrados na definição. Em conjunto estas estratégias tornam os textos mais simples e legíveis e permitem uma maior liberdade para explorar a secção “Gravipédia”.

No decorrer da elaboração das primeiras definições rapidamente se verificou a existência de muitas “definições secundárias”, definições de termos relacionados com

o termo a definir. Foi por isso decidido que sempre que possível cada definição secundária seria substituída pelo “termo secundário” correspondente. Esta situação levou à posterior elaboração da definição de vários termos secundários.

Um exemplo de recurso a termos secundários foi a definição de “limite de Chandrasekhar”, originalmente com 144 caracteres (29 palavras). Duas definições secundárias (indicadas a *itálico*) foram substituídas pelos termos correspondentes (indicadas a **negrito**), criando uma frase com apenas 94 caracteres (16 palavras):

- Definição original de “limite de Chandrasekhar”: “valor máximo de massa de uma *estrela com até 8 massas solares no final do seu ciclo de vida*, correspondente a perto de 1,4 vezes a massa do sol”;
- Definição final de “limite de Chandrasekhar”: “valor máximo de massa de uma **anã branca** estável, correspondente a perto de 1,4 **massas solares**”.

A subdivisão em subtermos permitiu a criação de definições mais específicas para cada um dos subtermos. Na verdade cada subtermo não é mais que um termo secundário. Pode-se comprovar este facto recorrendo à definição final de “deslocamento para vermelho” (os subtermos encontram-se a **negrito**):

*“Deslocamento do espectro de um corpo celeste para comprimentos de onda mais longos. [...] Existem três tipos de deslocamento para o vermelho [...]: **efeito de Doppler**, o **deslocamento para o vermelho de origem gravitacional** e o **deslocamento para o vermelho de origem cosmológica**.”*

Para que o leitor possa facilmente encontrar a definição de um termo secundário, estes apresentam um *link* para a definição correspondente. O conjunto de termos, termos secundários e subtermos não só promoveu a adição de novos termos à lista inicial, como demonstrou a existência de “redes” que interligam vários termos. Este facto levou a uma alteração importante de metodologia: a escolha de novos termos a definir passou a basear-se também nestas redes de termos.

Um exemplo de uma rede “construída” durante o desenvolvimento da “Gravipédia” tem o termo “buraco negro” como base e é constituída por mais sete termos: “corpo celeste”, “colapso gravitacional de uma estrela”, “espaço-tempo”, “estrela”, “horizonte de eventos”, “massa solar” e “singularidade” (ver anexo B).

“Estrela”, “colapso gravitacional de uma estrela” e “singularidade” também deram origem à construção de novas redes de termos.

O desenvolvimento do texto “Adeus Planck” para a secção “Quem Somos” motivou o desenvolvimento de uma “rede” de termos para a secção “Gravipédia”, em torno do termo Planck (sonda espacial). Outros termos foram desenvolvidos no âmbito de *press releases* e da AEP sobre o telescópio *Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization 2* (BICEP2).

O processo de análise das definições pelos membros do GRIT, fundamental para a sua validação científica, começou pouco depois de terminada a lista de termos. Inicialmente considerou-se o envio diário de uma definição, sempre no início da manhã. Cada mensagem enviada apresentava como título de assunto “Gravipédia – [TERMO DEFINIDO]”. O objetivo do envio diário de uma definição foi incentivar a participação dos membros de GRIT. Os cientistas costumam consultar o correio eletrónico no início do seu dia de trabalho. O envio de manhã garantia que não seriam obrigados a interromper o seu trabalho para participar na “Gravipédia”.

Uma semana após o início do envio diário de definições de termos, os membros do GRIT pediram uma alteração a esta metodologia. Os cientistas consideraram a análise diária de uma definição como uma forma de distração e disseram preferir reservar semanalmente algum tempo para a atividade. Foi acordado o envio semanal de 5 a 7 termos. Para facilitar a análise os termos enviados pertenciam à mesma rede.

Cada definição foi avaliada por pelo menos dois cientistas. Nem todos os membros do GRIT participaram nesta atividade. A participação dos membros do GRIT na avaliação dos termos foi muitas vezes motivada pelo seu interesse no termo. Os cientistas justificaram sempre os seus comentários e propostas. Em geral as modificações recomendadas foram alterações de palavras ou de expressões. Também foram indicados erros factuais, de ortografia, etc., pedidos de adição de informação e propostas de novos termos.

Os *e-mails* com definições provisórias eram por vezes acompanhadas por questões relacionadas com termos cujas definições estavam em construção. Os poucos

cientistas que responderam a estes pedidos, tinham um interesse profissional no assunto a que a questão se referia.

3.2.3. Análise do trabalho desenvolvido

O desenvolvimento de definições de termos para a “Gravipédia” foi suspenso na segunda semana de novembro de 2013 para permitir o desenvolvimento das outras secções do “Gravitão” e a elaboração de *press releases*. Por essa altura terminou também o envio de definições para análise pelos membros do GRIT. A lista de definição de termos atualizada foi entregue para avaliação final pelo Dr. Vitor Cardoso. Continha 49 termos definidos, dos quais 44 avaliados pelos membros do GRIT.

A secção “Gravipédia” foi inaugurada em março de 2014. A atual versão inclui 63 termos, incluindo os desenvolvidos pela autora deste relatório. Após a entrega da lista final foram elaboradas quatro novas definições para o “Gravipédia”, em consequência da elaboração de outras AEPs. Apenas duas foram avaliadas pelos membros do GRIT e, em outubro de 2014, nenhuma integrava a “Gravipédia”.

Não foi possível desenvolver a definição de vários termos diretamente relacionados com as áreas de investigação do GRIT, particularmente os relacionados com a teoria da relatividade. Este facto é uma consequência direta da autora deste relatório não dominar este tema e da metodologia escolhida para o desenvolvimento da secção “Gravipédia”: ao contrário do recomendado por Gosling et al. (2014), os membros do GRIT quase nunca participaram no desenvolvimento da versão provisória de cada definição. As poucas exceções foram respostas a pedidos de apoio e esclarecimento feitos durante o período de avaliação das definições.

Uma questão importante levantada pela elaboração de definições para a “Gravipédia” foi a correspondência portuguesa de termos científicos. Atualmente o inglês é considerada a língua franca da ciência, um facto reconhecido pela comunidade científica portuguesa (Fiolhais & Martins, 2007; Carvalho, 2013). O inglês permite a comunicação entre cientistas provindos de todas as partes do mundo (Drubin & Kellogg, 2012). Por esta razão os cientistas utilizam muitas vezes termos em inglês, não conhecendo sequer a tradução correspondente na sua língua nativa.

A lista de termos final continha vários termos em inglês para os quais não foi possível encontrar o termo correspondente em português. Existem ainda termos que, existindo em português, não são consensuais. Um exemplo é o termo “horizonte de eventos”, preferido pelos membros do GRIT a “horizonte de acontecimentos”.

Tendo sido cumprido e ultrapassado o objetivo inicial proposto para a “Gravipédia”, pretende-se no futuro continuar a desenvolver esta secção. No entanto a elaboração da definição para termos mais complexos e/ou específicos exigirá um envolvimento mais direto dos membros do GRIT. Este facto é particularmente importante para termos relativos à relatividade geral e teorias alternativas, para teorias de mecânica gravítica e para os termos matemáticos.

Uma forma aparentemente eficaz de envolver mais os cientistas poderá ser a recolha de informação relevante via entrevista, como ocorreu na elaboração do texto “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”. Outra possibilidade é aproveitar a recolha de informação para a elaboração de *press releases*.

3.3. *Press releases*

3.3.1. *Introdução*

Os *press releases* são textos distribuídos por organizações públicas ou privadas aos *media*, para motivar os jornalistas para criar notícias e assim aceder ao público (Sleurs, Jacobs & Van Waes, 2003; Jacobs, 2006; Catenaccio, 2008). São textos de pequena dimensão, semelhantes a notícias, que apresentam ao mesmo tempo um carácter informativo e proporcional. Desta forma Tentam criar uma imagem tendencialmente positiva da organização emissora. (Catenaccio, 2008; Pander Maat & de Jong, 2012).

Os *press releases* funcionam como um veículo “grátis” publicitário, mais eficiente até que outras formas de publicidade (Catenaccio, 2008). Alguns exemplos de organizações que recorrem a *press releases* são: empresas biotecnológicas (Lassen, 2006), de telecomunicação, de tecnologia e de informática (Sleurs et al., 2003),

instituições bancárias (Sleurs & Jacobs, 2005) instituições de utilidade pública, particularmente instituições de investigação científica (Duke, 2002), organizações políticas (Jacobs, 2006) e organizações não-governamentais (Lassen, 2006).

É difícil definir um *press release* enquanto género literário (Lassen, 2006). A diversidade de formato e de objetivos (como o lançamento de produtos, o anúncio de resultados, a gestão de crises, etc.) é uma consequência da variedade de organizações que os emitem (Catenaccio, 2008). No entanto os *press releases* seguem um conjunto de regras, referida por vários autores como “pré-formulação” (Catenaccio, 2008; Jacobs, 1999; Sleurs et al., 2003; Sleurs et al., 2005).

A pré-formulação é responsável pela semelhança entre os *press releases* e as notícias. Esta é uma consequência do objetivo de um *press release*, atingir o público, via *media*. Os autores destes textos tentam seguir o ponto de vista dos jornalistas, para cativar a sua atenção e incentivá-los a produzir uma notícia (Catenaccio, 2008; Jacobs, 1999). Pretende-se que os jornalistas aproveitem o máximo da informação disponível no *press release* ou até, no limite, o transcrevam *verbatim*.

Seguindo as regras da pré-formatação, os *press releases* recorrem a títulos curtos mas apelativos e possuem um *lead*. Também fazem referências na terceira pessoa das organizações e pessoas envolvidas, referências temporais neutras e apresentam pseudocitações (Sleurs et al., 2005; Jacobs, 2006; Catenaccio, 2008).

As referências na terceira pessoa e as referências temporais a datas específicas ajudam o jornalista a aceitar o ponto de vista da organização que emite o *press release* (Jacobs, 2006). A utilização da terceira pessoa também faz o texto parecer mais objetivo e permite ao jornalista a citação *verbatim* (Jacobs, 1999).

Os jornalistas têm tendência para escolher *press releases* com uma aparência menos promocional (Catenaccio, 2008) Por isso a pré-formatação recorre à voz passiva e à nominalização (substituição do verbo pelo nome correspondente). Estes artifícios criam uma aparência mais neutral e objetiva, tornando a componente de publicidade menos explícita (Jacobs, 1999; Sleurs et al., 2005).

As pseudocitações, assim chamadas porque não são citações reais, resultam da adaptação de uma citação podendo, até, ser inteiramente fabricadas (Sleurs et al.,

2003). Contribuem para tornar os textos mais realistas e neutros, porque transmitem em discurso direto a posição da organização e dos seus responsáveis (Catenaccio, 2008). Podem ser ainda integradas na notícia (Sleurs et al., 2003), permitindo a manutenção da sua objetividade (Pander Maat et al., 2012).

Os *media* ainda são o meio por excelência de divulgação de temas de investigação científica para o público. As instituições de investigação científica recorrem aos *press releases* para apresentar a publicação de artigos científicos, bolsas ou prémios e outros eventos patrocinados pela instituição (Lynch, Bennett, Luntz, Toy & VanBenschoten, 2014). Os *press releases* também servem para a valorização da instituição, feita indiretamente, via destaque do papel dos cientistas (Duke, 2002).

O advento da *internet* agilizou a relação entre instituições de investigação científica e os *media* (Strobbe & Jacobs, 2005). Para além disso muitas instituições consideram a *internet* como um meio privilegiado de comunicação com o público. Cada vez mais as instituições disponibilizam os seus *press releases* no seu *website* oficial, gerando maior visibilidade e novas formas de comunicação (Catenaccio, 2008). Devido à sua estrutura semelhante a uma notícia, o público considera os *press releases* mais credíveis do que os textos de carácter mais institucional ou publicitário, (Catenaccio, 2008).

3.3.2. Trabalho desenvolvido

Desde cedo se considerou que os jornalistas não são obrigatoriamente os únicos recetores dos *press releases* emitidos pelo GRIT. Estes textos podem ser integrados nos dois *websites* oficiais do GRIT, o *website* oficial do grupo e o “Gravitão”, integrados no *website* oficial do Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA). Algumas organizações científicas, como a American Physical Society (APS), também incentivam a publicitação dos artigos científicos publicados pelas suas revistas de *peer review*.

Até setembro de 2013 alguns membros do GRIT elaboravam sozinhos os seus próprios *press releases* sobre artigos científicos em que eram coautores. Entre setembro de 2013 e julho de 2014 foram elaborados *press releases* em sete ocasiões

diferentes, das quais apenas uma não foi sobre a publicação de um artigo científico. A exceção foi um prémio atribuído a um membro do GRIT. A diversidade de público levou a que, para três acontecimentos, fosse feito mais de um *press release*. No total foram elaborados dez *press releases*: quatro *press releases comuns*, três *press releases APS*, três *press releases* para o *website* do CENTRA e um *press release* especificamente para o *website* GRIT.

Os *press releases comuns*, assim nomeados porque seguiram de forma fiel a pré-formulação, tiveram como destinatários o Gabinete de Comunicação e Relações Públicas (GCRP) e os *media*. Os *press release APS* foram elaborados especificamente para esta instituição. O *press release* feito para o *website* GRIT é melhor descrito como uma notícia deste *website*. Foi o texto mais simples, com apenas um parágrafo.

Um dos objetivos dos *press releases* é o foco no CENTRA enquanto centro de investigação que alberga o GRIT. Por esta razão os *press releases comuns* apresentam um “boilerplate”, também chamado “notas para os editores”. Este é um pequeno texto informativo padrão sobre a instituição que costuma ser colocado no final do *press release* (Duke, 2002; Christensen, 2007; Catenaccio, 2008). O “boilerplater” baseou-se em informação recolhida no *website* do CENTRA (ver anexo C.1).

O *press release* também apresenta o contacto de um cientista e, se for relativo a um artigo científico, a respetiva referência bibliográfica. O contacto do cientista incentiva o jornalista a estabelecer o contacto (Catenaccio, 2008). Esta é uma boa estratégia, porque os jornalistas baseiam muito do seu trabalho em informações fornecidas pelos cientistas (Lynch et al., 2014).

Quando o artigo científico se baseou em resultados obtidos com recurso ao supercomputador Baltasar Sete-Sois, o *press release* apresentou uma referência a este supercomputador, no final do texto. A referência permitiu destacar a importância do supercomputador no trabalho desenvolvido. Quando artigos científicos foram feitos em coautoria com cientistas de outros centros de investigação, os *press releases comuns* reconheceram o seu trabalho, seguindo a recomendação feita por Christensen (2007). Em conjunto com as instituições que os acolhem foram referidos num parágrafo que acompanha o texto principal (ver anexo C.1).

O factor mais importante para a elaboração dos *press releases* relativos a artigos científicos foi a relevância das revistas que os publicaram. As revistas mais importantes para o GRIT são a *Physical Review Letters* (PRL) e a *Physical Review D* (PRD), publicadas pela APS. A investigação científica desenvolvida pelos membros do GRIT é de cariz teórico e não envolve aplicações de descobertas científicas, o fator que cativa mais a atenção dos jornalistas (Lynch et al., 2014). No entanto é possível num *press release* recorrer a outro fator importante referido por estes autores, o sentimento de “ficar maravilhado”.

Todos os *press releases* foram feitos em estreita colaboração com os membros do GRIT, como defendido por Christensen (2007). Em quatro situações, todas referentes a publicação de artigos, os próprios autores fizeram o pedido de elaboração de *press releases*. A informação necessária foi recolhida dos membros do GRIT, via questionários ou entrevistas. Estes também avaliaram a versão final de cada texto.

A colaboração entre comunicador de ciência e cientista permitiu o constante *feedback* e correção de incorreções que poderiam pôr em causa a credibilidade científica do texto. Também ajudou o cientista a ter uma visão mais positiva da comunicação, particularmente da comunicação via *press release* (Christensen, 2007). Finalmente esta colaboração aumenta a credibilidade dos *press releases* junto do público (Duke, 2002).

Para determinar o tema base de um *press release* foi pedida ao cientista a ideia mais importante do seu artigo, aquilo que poderá cativar o público. O resumo criado a partir da resposta dos cientistas foi analisado pelos próprios. De seguida foi enviado aos cientistas um conjunto de perguntas complementares. Após terminado, o *press release* foi sujeito à avaliação dos cientistas que colaboraram na sua elaboração.

Seguindo as indicações de Christensen (2007) e Duke (2002), os *press releases* elaborados recorreram ao menor número possível de termos técnicos, acompanhados de uma definição acessível ao público. Ao contrário do que Duke (2002) concluiu, os membros do GRIT aceitaram as indicações do comunicador de ciência sobre termos técnicos e contribuíram ativamente para este fim.

O *press release comum* seguiu as regras da pré-formulação já descritas: títulos curtos mas apelativos, referências na terceira pessoa e referências temporais neutras. Seguindo as indicações de Christensen (2007), o texto tinha entre 300 e 600 palavras. Apresentava também citações feitas pelos cientistas durante a recolha de informação. O anexo C.1 apresenta um exemplo de *press release comum*.

Não foram usadas pseudocitações, uma condição fundamental para garantir a confiança do cientista no trabalho do comunicador de ciência. A escolha de citações foi feita de acordo com a ideia apresentada pelo parágrafo onde eram inseridas. Caso não fosse possível utilizar nenhuma citação da informação já fornecida pelo cientista, este era novamente contactado de forma a obter uma nova citação. O resultado era um compromisso, em que o texto final era adaptado à nova citação.

A APS incentiva os autores de artigos publicados por revistas como a *Physical Review Letters* (PRL) e a *Physical Review D* (PRD) a apresentar *press releases* para divulgação aos *media*. Os *press releases APS* são relevantes, na medida que são difundidos pela APS para os *media* internacionais. Estes textos seguem um conjunto de regras (APS Journals, 2012), algumas das quais são distintas das de um *press release comum*: não seguem um formato de “notícia”, utilizam referências na primeira pessoa e devem ter até 200 palavras (ver anexo C.2).

Foram elaborados três *press releases APS*, dois dos quais foram iniciados pelos cientistas autores. Estes propuseram o título e assentaram a ideia base do texto numa analogia. Também apresentaram uma figura a acompanhar o texto. A autora deste relatório ajudou a melhor definir os termos científicos e a apresentar as analogias.

Um conjunto de *press releases* foi feito em referência a um prémio atribuído pela Fundação Calouste Gulbenkian a um membro do GRIT, no âmbito do Prémio Estímulo à Investigação 2013, para jovens cientistas. Os *press releases* não tiveram como objetivo a publicação de uma notícia nos *media* tradicionais, apenas a divulgação na instituição mãe, o Instituto Superior Técnico (IST), entre os pares e para possíveis interessados. Foram elaborados três *press releases* distintos, dois em inglês a publicar no *website* GiT e no *website* do CENTRA (ver anexo D.2) e o último, um *press release comum* em português a publicar na secção “Notícias” do IST (ver anexo D.1). Este último, enviado para o GCRP, é o que apresenta mais informação.

Os três *press releases* apresentam a mesma informação de base. Identificam o prémio, o recipiente do prémio e a justificação para a sua atribuição. Com exceção do *press release* para o *website* GiT, também identificam os outros cientistas de centros de investigação do IST que receberam o prémio. Nenhum dos *press releases* apresenta citações, visto que não se pretendeu a sua difusão para os *media*. Uma omissão importante, não propositada, foi a não referência a outros membros do GRIT que tenham recebido o mesmo prémio em sessões anteriores.

O *press release comum* foi publicado na íntegra na secção “Notícias” do *website* do IST, cumprindo o seu objetivo. Três dias depois o GCRP publicou uma notícia própria referindo os três cientistas distinguidos pelo prémio (ver anexo D.3). Aquando da cerimónia de entrega do prémio, foi enviado um *e-mail* para o GCRP. O GCRP publicou uma pequena notícia, baseado em informação apresentada no *e-mail* e no *press release* inicial.

A divulgação de um *press release* aos *media*, por vezes referido como “*media pitch*”, é um processo importante para cumprir o objetivo de chegar ao público (Christensen, 2007; Bremner, 2014). Aquando da divulgação do primeiro *press release* foi elaborada uma lista de contactos de *media* relevantes e divulgado o *press release* por estes *media*, os dois primeiros dos passos referidos por Bremner (2104). Foi construída uma lista constituída por 16 contactos de *media* nacionais, incluindo as três estações de televisão nacionais e duas estações de rádio, e ainda jornais e revistas de distribuição nacional. Como o CENTRA pertence ao IST e está sediado em Lisboa não foram considerados títulos de imprensa regional.

A lista de contactos manteve-se inalterada até setembro de 2014, tendo sido utilizada em duas ocasiões. Os restantes *press releases comuns* foram enviados para o GCRP, garantindo a publicação dos textos na secção “News” do *website* oficial do IST. Não foi possível determinar o encaminhamento feito pelo GCRP para o exterior.

Sempre que possível, os *press releases* divulgados para o GCRP e para os *media* foram enviados com alguma antecedência sobre o evento. Desta forma cumpriu-se um critério relevante para a divulgação de *press releases* (Christensen, 2007; Lynch, 2014), o *timing*. Os contactos com os *media* para envio de *press releases* foram feitos via

correio eletrónico. Em um caso ocorreu um seguimento por telefone, para confirmar o interesse do jornalista em fazer uma notícia.

Os *press releases* enviados aos *media* e ao GCRP foram sempre acompanhados por uma carta de apresentação, o artigo científico a que se referiam e, caso existisse, uma figura. Para este fim foi criada uma carta-tipo, constituída por três parágrafos. As cartas enviadas diretamente aos jornalistas tinham como assunto “Press release – [Título do *press release*]”.

O primeiro parágrafo da carta de apresentação contém a apresentação e identificação do autor principal e da revista que publica. O segundo refere informação sobre o artigo, de acordo com o assunto base do *press release*. Finalmente o terceiro parágrafo identifica os ficheiros enviados em anexo (*press release*, cópia do artigo científico e, caso exista, figura), indica o contacto do cientista referido no primeiro parágrafo e um *link* para a cópia do artigo constante no *website* <http://arXiv.org>.

As cartas de apresentação enviadas para o GCRP também eram acompanhadas dos ficheiros já referidos. Continham apenas um parágrafo indicando o pedido em nome dos cientistas autores do artigo científico para a divulgação do *press release* correspondente. O parágrafo indicava também o título do artigo e da revista científica.

3.3.3. Análise do trabalho desenvolvido

A realização dos *press releases*, particularmente dos *press release APS*, revelou informações importantes sobre os membros do GRIT. Os cientistas podem ser parceiros valiosos na elaboração de um *press release* devido ao seu domínio científico. Os cientistas conseguem apresentar de uma forma simples e clara o tema base de um artigo científico. São também os mais adequados para criar e explicar uma analogia.

Mas os *press releases* revelam também que os membros do GRIT não apresentam todos a mesma capacidade para elaborar um *press release* sem apoio externo. É importante fornecer este apoio, pelo menos até os cientistas adquirirem as ferramentas que deem autonomia na tarefa de criar um *press release*.

Três *press releases APS* divulgados pelo GRIT levaram à elaboração de uma notícia de jornal, dois em jornais portugueses, o diário Público e o *online* Observador, e

um num jornal alemão, o *Kreiszeitung*. A disponibilidade dos cientistas para colaborar com os jornalistas foi fundamental na elaboração das notícias nos *media* portugueses.

O *Kreiszeitung* é um jornal regional, situado na cidade de Syke, perto de Bremen. É possível que este facto tenha sido o motivo para a publicação da notícia, pois Bremen é a sede da instituição a que pertence um dos autores do artigo científico. A notícia (ver anexo C.3) é acompanhada de uma fotografia em grande plano do cientista da instituição alemã e o *lead* destaca o seu trabalho.

A notícia publicada no jornal *online* Observador resultou de um contacto direto com um jornalista deste jornal. Baseado na analogia apresentada no *press-release*, a notícia apresenta consideravelmente mais informação, resultado do contacto que o jornalista estabeleceu com o membro do GRIT que é autor do artigo científico citado. Este cientista acabou por criar uma figura específica para o artigo.

A notícia do Público ocupou duas páginas completas da edição impressa de 12 de fevereiro de 2014. Contactado pela autora deste relatório, o autor da notícia pediu o envio de ambos os *press releases* elaborados pelo GRIT, o *comum* e o do APS. A notícia baseia-se na ideia central destes *press releases*, mas também dá destaque ao supercomputador Baltasar Sete-Sóis. O cientista contactado confirmou que o jornalista revelou um grande interesse no supercomputador do GRIT.

Os membros do GRIT envolvidos na elaboração de *press releases* consideraram a experiência positiva. A colaboração da autora deste relatório, como descrito por um cientista, “*ajudou a realçar os aspetos mais importantes do estudo e a tornar o texto mais acessível para um não-cientista*”. A autora deste relatório também ajudou, como referiu outro cientista, a “*perceber como entrar em contacto com os meios de comunicação*”. Dois cientistas apontaram como único ponto negativo o “tempo”: “*dediquei significativamente mais tempo do meu trabalho para a tarefa da escrita do press release*”.

Os membros do GRIT indicaram como aspeto positivo mais importante, a refletividade. Um referiu que este facto levou ao desenvolvimento de um novo artigo:

Descobri que podemos encontrar novos aspetos quando falamos com outras pessoas sobre o nosso artigo. Não esperava isso, isso surpreendeu-me. [...]

Reconsiderarei o nosso artigo para o poder explicar melhor [ao comunicador de ciência] e encontrei “novas” questões. [...] Pude apreciar o nosso artigo de uma forma mais profunda.

Um cientista comparou o processo à construção de um artigo científico:

Nós sempre trabalhamos com vários autores num texto e normalmente funciona da mesma maneira: Alguém faz algumas alterações, faz circular [o novo texto] entre todos, [de seguida] outra pessoa [faz o mesmo] e vamos discutindo ao longo do processo.

É possível tomar-se várias medidas para difundir os *press release* do GRIT a um público mais alargado, que nacional, quer internacionalmente. Um exemplo é manter um contacto direto com os jornalistas, conhecer melhor os seus interesses e a linha editorial dos *media* (Bremner, 2014; Shipman, 2014). Outro é recorrer a um serviço global de notícias de investigação científica *online* (Christensen, 2007).

Conhecer os interesses dos jornalistas e a linha editorial dos *media* permite fazer uma gestão personalizada da divulgação dos *press releases*, e aumenta as hipóteses de estes darem origem a notícias (Christensen, 2007; Shipman, 2014). Este esforço será também importante a nível dos *media* estrangeiros.

Os serviços globais de notícias de investigação científica *online*, como o *EurekAlert!* ou o *AlphaGalileo* parecem ser uma fonte de novas ideias para jornalistas de todo o mundo (Shipman, 2014) e são também acessíveis ao público. No entanto exigem uma inscrição e propina anual das instituições para publicar os *press releases* (*EurekAlert*, n.d.). Uma alternativa grátis a nível nacional poderá ser a divulgação no *website* oficial da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

A credibilidade de um *press release comum* depende da sua organização, em particular a existência e localização de vários elementos (Christensen, 2007; Catenaccio 2008). De acordo com a bibliografia consultada, deve ser feito um modelo-base, a utilizar em todos os futuros *press releases*, com novos elementos, como os logotipos do CENTRA e do GRIT e respetiva morada.

De futuro será também importante estabelecer um arquivo para os *press releases* divulgados pelo GRIT. Terminado o processo de divulgação de um *press*

release será importante avaliá-lo e arquivar cuidadosamente todos os documentos elaborados (Christensen, 2007; Catenaccio, 2008; Bremner, 2014). A informação arquivada deverá incluir o *press release*, a documentação relacionada com o “*media pitch*”, as notícias elaboradas a partir do *press release* e a avaliação final. Este arquivo é importante, pois pode ser consultado para a elaboração e divulgação de futuros *press releases* (Sleurs et al., 2003; Christensen, 2007; Bremner, 2014).

3.4. “Crónicas do GRIT”

3.4.1. Introdução

A secção “Crónicas do GRIT” foi pensada para reunir pequenos artigos referentes ao trabalho de investigação realizado pelo grupo GRIT, que apresentam a visão do GRIT enquanto grupo de cientistas, particularmente quanto à sua área de investigação. Um dos objetivos desta secção é a responsabilização do GRIT, enquanto grupo de investigação, perante a sociedade (V. Cardoso & A. Sousa, comunicação pessoal, Fevereiro 20, 2014).

Os textos a integrar as “Crónicas do GRIT” podem ter várias fontes. Alguns exemplos são o debate de resultados do trabalho desenvolvido pelos membros do GRIT e por outros grupos de investigação na mesma área científica, temas propostos pelos cientistas, acontecimentos relevantes na área de investigação do grupo e temas apresentados nos *media*.

3.4.2. Trabalho desenvolvido

Em junho de 2013 a secção “Crónicas do GRIT” era constituída por três textos. No decorrer do período de estágio no CENTRA foram desenvolvidos sete artigos para integrar as “Crónicas do GRIT”, incluindo os *press releases comuns*. A informação necessária para a sua elaboração pôde, em parte, ser recolhida por pesquisa direta de fontes bibliográficas. Mas exigiu sempre a participação dos membros do GRIT,

escolhidos de acordo com a sua área de investigação, o seu interesse no tema do artigo e a sua disponibilidade. Após finalizados todos os textos, com exceção dos *press releases*, foram enviados para o Dr. Vitor Cardoso, para revisão final e aprovação.

Os primeiros textos integrados nas “Crónicas do GRIT” foram *press releases comuns* sobre artigos científicos da autoria de membros do GRIT. Estes textos concentram-se nas conclusões dos artigos científicos e na sua influência na investigação científica. Também foram produzidos três textos: “Adeus Planck”, “Poderão as estrelas de neutrões ser os redentores da relatividade geral?” e “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”.

“Adeus Planck” refere-se ao término da missão Planck, da *European Space Agency* (ESA). O ponto de partida do texto foi um artigo do jornal Público (AFP, 2013), que se foca nos passos seguidos para “desligar” a sonda Planck em segurança, apresentando pouca informação sobre a sonda Planck e a sua missão científica.

“Adeus Planck” foi escrito para o público interessado em conhecer mais sobre a Planck, o seu objetivo e o que motivou o término desta missão. O texto demonstra a importância dos dados recolhidos por esta missão para uma melhor compreensão da formação e organização do Universo. Também explica as razões que forçaram a finalização da missão Planck e indica o procedimento que permitiu o término desta missão “em segurança”.

O texto “Poderão as estrelas de neutrões ser os redentores da relatividade geral?” baseou-se num *press release comum* elaborado para um artigo científico escrito em coautoria por um membro do GRIT. No decorrer da recolha de informação, um cientista referiu um facto sobre as estrelas de neutrões que poderá surpreender o público: apesar de a sua existência ter sido confirmada há quase 50 anos, sabe-se muito pouco sobre a constituição das estrelas de neutrões, o que compromete a sua utilização como teste à teoria da relatividade geral.

O artigo “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?” (ver anexo E) foi o único que resultou de uma ideia proposta por um membro do GRIT. O tema baseia-se numa analogia errónea sobre os buracos negros, explicada pelo cientista na entrevista feita para recolha de informação para o texto:

Na ficção científica os buracos negros aparecem sempre como uma coisa perigosa. Aparecem de repente e depois começam a sugar-nos, como um aspirador. Esta ideia é muito comum, ocorrendo muito em livros e filmes. As pessoas geralmente têm a ideia de os buracos negros sugam tudo o que o que se aproxima demasiado. Isto não é verdade, pelo menos não desta forma tão extrema.

O texto foi delineado e realizado em conjunto com o cientista que sugeriu o tema. Envolveu conversas preparatórias sobre a melhor metodologia. A recolha de informação foi feita via entrevistas a este cientista e a cinco outros membros do GRIT. As entrevistas foram individuais, com uma exceção, em que foram entrevistados dois investigadores em simultâneo. Foi apresentada uma questão simples: “São os buracos negros aspiradores?” A resposta foi um quase unânime “não, mas depende”.

A partir das transcrições das entrevistas foi preparado um resumo, enviado ao cientista para análise do ponto de vista científico. O texto final foi construído com base no resumo e na avaliação feita pelo cientista e novamente submetido a avaliação. O processo de recolha de informação, construção e avaliação do texto foram fundamentais para a construção do artigo final. A contribuição mais importante, feita pelo cientista que propôs o tema, foi o título, “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”.

3.4.3. Análise do trabalho desenvolvido

A elaboração dos textos para a secção “Crónicas do GRIT” foi um processo moroso, que envolveu contactos sucessivos com os membros do GRIT para recolha de informação. Este facto foi particularmente visível na elaboração do texto “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”, que decorreu durante sensivelmente um mês. É possível que, com o aumento da experiência, o processo se tornasse mais expedito. Esta melhoria é necessária porque o âmbito das “Crónicas do GRIT” permite que sejam escolhidos temas “da atualidade”, cuja popularidade pode diminuir rapidamente.

As características do género *press release*, nem sempre se adequam aos objetivos propostos para a secção “Crónicas do GRIT”. O facto de estes textos se focarem muitas vezes nos resultados e na sua aplicação futura torna-os pouco adequados para a divulgação dos métodos de investigação dos membros do GRIT, um dos objetivos para a secção. A estrutura e tamanho impostos aos *press releases* parecem impedir recorrer a ideias surgidas durante o seu processo de elaboração.

O texto “Poderão as estrelas de neutrões ser os redentores da relatividade geral?” é um bom exemplo. O texto foi baseado na informação recolhida para a elaboração de um *press release*. No entanto apresenta uma estrutura algo diferente e tem um objetivo diverso. Não apresenta citações e não faz nenhuma citação ao CENTRA, ao artigo científico ou aos seus autores nos primeiros três parágrafos. Também apresenta bastante mais informação que um *press release* comum.

A secção “Crónicas do GRIT” está, neste momento, muito dependente do interesse e apresentação de temas pelos membros do GRIT. No entanto, no período em que decorreu o estágio, os membros do GRIT mostraram-se pouco recetivos aos temas propostos pelo comunicador de ciência.

No início do estágio foi esperado que a frequência das reuniões de grupo pudesse ser uma boa forma de “descobrir” temas para novos textos para as “Crónicas do GRIT”, mas tal não aconteceu. As reuniões fornecem informação importante sobre os interesses profissionais de cada cientista, sobre o trabalho de investigação realizado no GRIT e sobre o *state of the art* da área científica. No entanto são feitas para os pares e praticamente inacessíveis ao não especialista. Assim será necessário complementar a informação recolhida em cada reunião com informação fornecida pelo apresentador.

No futuro, uma boa forma de se “descobrir” novos temas poderá ser via análise dos *e-mails* trocados entre membros do GRIT com recurso ao *e-mail* de grupo. Por vezes um cientista pede a opinião dos pares sobre temas ou acontecimentos relativos à sua área de investigação. Uma outra forma de o comunicador de ciência motivar a participação dos cientistas poderá ser através do pedido de opinião sobre temas que possam ser relevantes para a sua área de investigação.

Estas formas de motivar os cientistas têm, para um comunicador de ciência, duas desvantagens. Por um lado exigem um conhecimento mínimo da área de investigação e dos temas considerados mais relevantes. Por outro lado exigem um conhecimento mais detalhado do trabalho desenvolvido por cada membro do GRIT e das suas áreas de interesse.

Finalmente será importante num futuro breve recorrer a palavras-chave para classificar os textos integrantes das “Crónicas do GRIT”. A classificação torna a secção mais navegável e acessível ao público. Permite encontrar com mais facilidade os textos que lhe poderão interessar e conhecer os temas presentes.

3.5. “Quem somos”

3.5.1. Introdução

A secção “Quem Somos” apresenta cada um dos membros internos do GRIT, juntando o seu nome a uma fotografia. Quando o leitor “passa” o rato no ecrã do computador sobre a fotografia, torna visível uma frase ou parágrafo que descreve de forma breve as suas áreas de interesse profissional (V. Cardoso & A. Sousa, comunicação pessoal, Fevereiro 20, 2014). “Quem Somos” apresenta ainda três outros membros do GRIT: a secretária do grupo, o técnico de informática, e o Baltasar Sete-Sois, o supercomputador do grupo.

O público, em particular os jovens, gostam de saber mais sobre os cientistas, sobre a sua atividade profissional, os seus interesses e o que os motiva (Mayhew & Hall, 2012). As biografias dos membros do GRIT poderiam, por esta razão, ser uma forma de cativar o público para utilização do *website* “Gravitão”. Pela sua estrutura e objetivo, “Quem somos” torna-se a melhor secção para acomodar esta informação.

Foi escolhido como modelo para as biografias a integrar a secção “Quem Somos” uma biografia baseada nas ações da pessoa retratada e na sua forma de ver o mundo (Harman, 2011). Este modelo torna as biografias mais apelativas porque

apresenta o cientista como uma pessoa real, com motivações, gostos, capacidades, fraquezas e excentricidades próprias (Hall, Foutz & Mayhew, 2013).

3.5.2. Trabalho desenvolvido

Foi proposto uma metodologia para a construção das biografias, baseada num modelo criado com o mesmo fim para um projeto de comunicação de ciência norte-americano chamado “Café Scientifique New Mexico” (Mayhew et al., 2012). Cada texto, com entre 2500 e 3500 caracteres, deveria apresentar informação sobre o investigador retratado, como a sua origem, a sua motivação para se tornar cientista, as área de investigação que o cativam, o trabalho que se encontra a desenvolver no presente e o que pretende fazer no futuro.

As informações para a construção de cada biografia seriam recolhidas via entrevista ao investigador retratado. Uma vantagem da entrevista é fornecer informação relevante sobre o entrevistado ausente em fontes biográficas escritas. A entrevista também fornece outros elementos importantes, resultantes da interação entre entrevistador e entrevistado (Confort, 2011). Desta forma a entrevista torna-se o melhor meio de atingir os objetivos propostos por Mayhew et al. (2012) para a construção de uma biografia, conhecer as motivações e os interesses dos cientistas.

As entrevistas teriam como ponto de partida as frases que descrevem as áreas de interesse profissional de cada investigador no *website* “Gravitão”, como por exemplo “mostrar que Einstein estava errado” ou “compreender os gravitões com massa”. Ao contrário do que é proposto por biógrafos profissionais, como Confort (2011), não foi feita uma preparação prévia à entrevista. Não foram consultados nem o *Curriculum Vitae* nem as publicações dos entrevistados.

O guião para a entrevista (ver anexo F.1) foi baseado num artigo de Mayhew et al. (2012). Solicita ao cientista que indique a contribuição da sua educação formal, não formal e informal para a sua escolha de profissão, os seus interesses profissionais actuais e o que pretendem fazer no futuro. É apresentada uma questão sobre *hobbies*, que permite obter informação do cientista fora do âmbito profissional.

3.5.3. Análise do trabalho desenvolvido

O objetivo definido para a secção “Quem somos” não foi concluído por questões práticas. Existe uma grande mobilidade de cientistas no GRIT, que acaba por não justificar o esforço despendido na criação das biografias (V. Cardoso & A. Sousa comunicação pessoal, Fevereiro 20, 2014). Os criadores do *website* “Gravitão” defendem que o formato atual da secção permite fazer alterações de forma expedita.

No conjunto foram entrevistados apenas dois membros do GRIT, ambos cientistas. Cada entrevista teve a duração de sensivelmente 40 minutos e só uma biografia foi concluída (ver anexo F.2). No entanto a metodologia desenvolvida permite, no futuro, desenvolver biografias para os cientistas interessados.

3.6. Outros trabalhos desenvolvidos no decorrer do estágio

Foram desenvolvidos outros materiais e dado apoio aos membros do GRIT no âmbito do estágio, entre setembro de 2013 e julho de 2014. Um dos materiais desenvolvidos para o “Gravitão” foi um texto sobre o Baltasar Sete-Sois, o supercomputador do GRIT construído pelo GRIT em 2010.

O trabalho de investigação desenvolvido pelo GRIT, pela sua complexidade matemática, exige o recurso a supercomputadores (S. Almeida, comunicação pessoal, Novembro 23, 2013). A importância do Baltasar Sete-Sois leva a que tenha um lugar de destaque, tanto no *website* oficial do grupo como no *website* “Gravitão” (A. Sousa, comunicação pessoal, Setembro 22, 2014). O supercomputador tem uma secção dedicada, chamada “Um supercomputador chamado Baltasar” e um símbolo próprio. Com o apoio do Dr. Vitor Cardoso e do técnico responsável pelo Baltasar Sete Sois foi desenvolvido um texto com o mesmo nome da secção, para complementar as informações já disponíveis nesta secção.

Durante o estágio foi também produzido um documento de apoio a uma AEP, relacionada com o telescópio *Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization*

2 (BICEP2). A 17 de março de 2014 a equipa responsável pelo BICEP 2 anunciou em conferência de imprensa a deteção de ondas gravitacionais primordiais, um resultado com profundas repercussões no trabalho desenvolvido pelos membros do CENTRA. O anúncio desencadeou uma AEP delineada por membros do CENTRA, que envolveu a disponibilidade para responder a pedidos de jornalistas e a elaboração de vários materiais, incluindo a elaboração de um texto de apoio com um conjunto de perguntas-respostas.

O documento de perguntas-respostas foi desenvolvido pela autora deste relatório a partir de uma proposta feita por membros do CENTRA. Contem um texto de introdução seguido de 5 perguntas-resposta. A recolha de informação e a avaliação das respostas preparadas foi feita por pesquisa bibliográfica, por contacto direto com os cientistas e ainda via entrevistas e correio eletrónico.

Também foi prestado apoio a um membro do GRIT no desenvolvimento de duas apresentações para um público não especialista. Ambas as apresentações foram feitas como no âmbito do Prémio Estímulo à Investigação 2013, para jovens cientistas, atribuído pela Fundação Calouste Gulbenkian a este cientista. O apoio prestado foi pontual e não justifica uma secção própria, pelo que será agora referido.

O cientista recipiente do prémio elaborou o seu próprio material para acompanhar a apresentação. Aceitou ajuda da autora deste relatório, tendo seguido um conjunto de regras para tornar a apresentação mais acessível a público não especialista, como não referir equações matemáticas nem termos específicos da área científica. O cientista considerou que no conjunto a cooperação foi bastante positiva:

[As indicações do comunicador de ciência] foram úteis para perceber alguns aspetos técnicos, como por exemplo se a apresentação estava esteticamente apelativa ou se alguns slides continham demasiada informação. Mas principalmente ajudaram a ter uma segunda opinião sobre aquilo que o público quer aprender [...] e ajudaram a perceber se o nível técnico usado era demasiado elevado ou não.

CAPÍTULO 4

AS ATIVIDADES DE ENVOLVIMENTO DO PÚBLICO SEGUNDO OS MEMBROS DO *GRAVITATION IN TÉCNICO*

4.1. Introdução

A renovação e ampliação do *website* “Gravitão” depende do interesse e da cooperação dos membros do grupo *Gravitation in Técnico* (GRIT). Para garantir a colaboração dos cientistas nesta e noutras atividades de envolvimento do público (AEPs) é importante conhecer a sua visão sobre as AEPs e a comunicação de ciência.

Como ponto de partida para o estudo foi feita uma pesquisa cuidada sobre a opinião e motivação dos cientistas para colaborarem em AEPs. Das fontes consultadas, destaca-se o estudo de Johnson, Ecklund, James & Lincoln (2014), que realça a influência da área de investigação do cientista na sua visão sobre as AEPs. Outro fator que poderá afetar os resultados é a influência que o grupo, em particular o investigador principal (IP), pode exercer sobre cada membro do GRIT.

4.2. Metodologia

Para conhecer melhor a visão dos cientistas sobre AEPs e comunicação de ciência recorreu-se inicialmente a um questionário, escolha baseada em dois fatores relevantes (Pardal & Lopes, 2011; Costa, 2012). Por um lado os questionários permitem uma análise quantitativa e estatística, tornando mais fácil o seu tratamento e análise. Por outro lado são anónimos e feitos em condições de privacidade, permitindo liberdade de resposta a questões sensíveis. Mais tarde comprovou-se ser necessário recorrer a entrevistas semi-estruturadas.

4.2.1. Recolha de dados

O número reduzido de investigadores presentes no GRIT tornou difícil testar o questionário antes da sua aplicação, como seria desejável num estudo social (Pardal et al., 2011). Assim recorreu-se à adaptação de um questionário já testado e utilizado anteriormente (Poliakoff & Webb, 2007), feito em inglês, a língua franca do grupo, e com um objetivo próximo do original (ver anexo G).

O questionário tem como objetivo prever a intenção dos cientistas para participar em AEPs, recorrendo a questões de avaliação ou estimação, classificadas em 12 categorias (ver anexo G). Inclui ainda o pedido de informações pessoais (idade, nacionalidade, posição profissional e participação anterior em AEPs) e um comentário sobre a participação em AEPs e sobre o próprio questionário.

O questionário foi ministrado a quinze membros internos do GRIT. Para a maioria das categorias os cientistas apresentaram respostas muito dispersas, o que dificultou o tratamento dos dados e impediu uma verdadeira caracterização da visão dos cientistas sobre AEPs. Os resultados do questionário foram no entanto úteis na preparação das entrevistas, o segundo método utilizado para a recolha de dados.

Na segunda fase de recolha de dados adaptou-se o método de entrevista coletiva apresentado por Davies (2008), de forma a fomentar o debate entre os entrevistados. A constituição de cada grupo foi baseada principalmente nas relações profissionais entre os membros do GRIT, tais como trabalharem em projetos comuns ou partilharem um gabinete.

Recorreu-se à entrevista semi-estruturada, em que o guião de entrevista não é seguido de forma estrita, tanto a nível da ordem como a nível da estrutura das perguntas (Pardal et al., 2011). As respostas dos entrevistados podem suscitar novas questões não consideradas no guião original (Costa, 2012). A construção do guião de entrevista baseou-se na bibliografia consultada e nos resultados do questionário anterior, incluindo os comentários dos cientistas. O guião de entrevista (ver anexo H) foi constituído pelas seguintes categorias/temas: (1) Definição e objetivos de AEPs; (2) Participação em AEPs; (3) AEPs como forma de garantir financiamento; (4)

Complexidade do tema de investigação; (5) Desenvolvimento de AEPs; (6) Opinião dos pares; (7) Opinião da Academia; (8) Benefícios de fazer AEPs.

O pedido da definição e dos objetivos de AEPs baseia-se no objetivo do estudo. As questões relativas à participação em AEPs, à opinião dos pares, ao grau de complexidade do tema de investigação dos cientistas, ao desenvolvimento de AEPs (particularmente à capacidade dos cientistas para desenvolverem as suas AEPs) e aos benefícios que podem advir aos cientistas que participem em AEPs resultam, pelo menos em parte, das respostas dadas pelos cientistas ao questionário (ver anexo H).

Foi recolhida a informação de 14 membros do GRIT. Os cientistas entrevistados tinham entre 20 e 45 anos. Com quatro exceções, um professor associado, um investigador FCT, um aluno de doutoramento e um aluno de mestrado, são todos alunos de pós-doutoramento. Apenas um é do sexo feminino. Não foi possível entrevistar todos os cientistas seguindo a modalidade de entrevista coletiva. Considerou-se também melhor entrevistar o investigador principal (IP) do GRIT em separado, para não influenciar as respostas dos outros cientistas.

No conjunto foram realizadas três entrevistas coletivas (uma com dois entrevistados e duas com três entrevistados), quatro entrevistas individuais e dois cientistas responderam ao questionário de resposta aberta (ver anexo I), enviado por correio eletrónico a quem não pôde ser entrevistado. Mais tarde um destes dois cientistas aceitou uma entrevista individual.

4.2.2. Tratamento de dados

A escolha do método de análise baseou-se no método escolhido para recolha de dados (entrevista semi-estruturada) e no fato de se estar a estudar os cientistas enquanto membros de um grupo de investigação. A análise das entrevistas baseou-se na *thematic content analysis*, um método baseado na chamada *grounded theory* (Burnard, Gill, Stewart, Treasure & Chadwick, 2008). Cada entrevista foi analisada e codificada em categorias para permitir a construção da teoria (Rodrigues, 2012). Este processo foi repetido até se verificar que as categorias já não eram interdependentes (Burnard et al., 2008; Pardal et al., 2011).

Tabela 4.1.: Temas e respectivas categorias resultantes da análise das entrevistas seguindo o método *thematic content analysis*.

Temas	Categorias
Atividades de envolvimento do público	Definição e Objetivo
	Exemplos
Público	Tipos de público
	Diversidade de público
	Interesse do público na área científica
Academia	Instituições científicas e de financiamento
	Opinião dos pares
	“O grande nome”
Motivação Para Colaborar em AEPs	Financiamento
	Dever
	Benefícios
Desenvolvimento de AEPs	Complexidade
	Simplificação
	Meios para colaborar em AEPs
	Avaliação de AEPs

Finalizada a análise, foram reconhecidas 15 categorias ou códigos, para as quais foram recolhidos exemplos a partir das entrevistas. As categorias foram depois agrupadas em quatro temas: “Atividades de envolvimento do Público”, “Público”, “Academia”, “Motivação Para Colaborar em AEPs” e “Desenvolvimento de AEPs” (tabela 4.1). Neste relatório serão analisadas as 11 categorias mais relevantes para atingir o objetivo proposto para o estudo.

Com uma exceção, a análise das entrevistas tornou patente que não é possível estabelecer padrões de resposta relacionados com a idade, a nacionalidade ou a situação profissional dos entrevistados. Tal poderá ser uma consequência de a amostra em estudo ser pequena. A exceção foi o IP, também responsável pela criação e gestão do *website* “Gravitão”, que será identificado sempre que apresente uma opinião diferente dos outros membros do GRIT. Cada cientista será identificado por um código.

Os estudos que dependem apenas da observação de um único investigador estão limitados pela sua perceção e introspeção (Mays & Pope, 1995), um problema que também pode ocorrer quando se recorre a entrevistas. Existem vários métodos de validação para o ultrapassar (Burnard et al., 2008). Neste trabalho, optou-se por apresentar os resultados provisórios das entrevistas a vários membros do GRIT.

A apresentação aos cientistas, que decorreu ainda durante o processo de categorização, incluiu citações dos próprios, relativas aos temas “Atividades de envolvimento do público”, “Academia”, “Público” e “Motivação Para Colaborar em AEPs”. Com poucas exceções (que serão referidas na análise de cada tema), os cientistas concordaram com a análise apresentada.

4.3. Atividades de envolvimento do público

O principal objetivo das AEPs, na perspetiva dos membros do GRIT é explicar, “explicar [de forma] tão simples que qualquer pessoa possa compreender” [B13]. Este é o verbo mais utilizado pelos cientistas, “explicar” o seu trabalho, como o fazem e porque o fazem. Outro verbo a que os cientistas recorrem de forma semelhante é “mostrar”: *“A principal coisa que eu gostava de mostrar [...] é como é que as coisas surgem em ciência”* [B12].

Os membros do GRIT esperam que as AEPs permitam ao público “perceber” o que fazem, um verbo que pode ser integrado no modelo de *deficit* do público. Outros

verbos também usados pelos cientistas, “falar”, “dizer” e “escrever” estão relacionados com as AEP mais referidas: palestras, livros e artigos.

4.3.1. Definição e objetivo

A definição de AEP e os objetivos apontados pelos membros do GRIT revelam que estes consideram que as AEPs são atividades dedicadas ao público e à comunicação com o público:

Significa levar à pessoa comum, que tem outras profissões fora da ciência, aquilo que nós estamos a fazer [...], dar a conhecer as coisas que estão a ser feitas neste momento [...] numa forma que as pessoas percebam. [B12]

Outro cientista resume o que os membros do GRIT consideram ser os principais objetivos das AEPs:

Permitir que o público conheça os resultados mais recentes da ciência fundamental, obter o consentimento de mais pessoas para [a realização de] investigação científica e motivar jovens estudantes para tornarem-se investigadores de investigação científica. [C23]

Os membros do GRIT esperam que as AEPs possam, como um indicou, “mostrar às pessoas as bases e motivações da investigação científica” [D12]. Quatro membros do GRIT defendem que as AEPs podem apresentar o método de trabalho dos cientistas e a sua vida profissional. Um deles justificou esta necessidade, afirmando: “as pessoas fora da ciência não conhecem todo o nosso trabalho” [A13].

Cinco membros do GRIT revelam o desejo de que “as pessoas que participam nestas atividades possam [desenvolver] uma opinião positiva sobre a investigação científica” [D12]. Outro cientista, referindo-se às palestras públicas, concluiu: “Têm sido uma boa coisa, [porque] criam uma sensibilização geral, trazendo o público. Quando se pretende o apoio do público isso pode ser útil” [B21].

Cinco membros do GRIT, concordaram na defesa de que o público deve poder participar ativamente em AEPs sobre temas que possam vir a ser controversos. Esta é

uma consequência do sentimento de responsabilização dos cientistas perante a sociedade, admitida por outros cientistas.

4.3.2 Exemplos de atividades de envolvimento do público

A todos os membros do GRIT entrevistados foram pedidos exemplos de AEPs. Em geral os cientistas baseiam a sua resposta nos seus interesses pessoais e no que percecionam como as suas capacidades mais fortes e mais fracas. Também se baseiam na sua experiência pessoal, particularmente em atividades em que participaram, promovidas por instituições a que pertenceram.

As atividades indicadas pelos membros do GRIT têm em comum o fato de serem dirigidas ao público leigo. Os cientistas parecem escolher atividades que fomentam o diálogo com o público, como as palestras, os dias abertos, os blogues e demonstrações experimentais. A maioria parece importar-se com a opinião que o público tem ou possa desenvolver sobre o seu trabalho de investigação.

A AEP mais citada, referida por doze dos treze membros do GRIT entrevistados, é a palestra pública, por vezes também referida como “seminário”. Destes, seis apresentaram-na como uma atividade que gostariam ou não se importariam de fazer. Os cientistas parecem sentir-se à vontade com o formato de palestras. Recorrem com frequência a este formato para apresentarem o seu trabalho aos pares:

Dar um seminário, nós sabemos mais ou menos como fazer. E talvez seja mais fácil para nós tentar fazê-lo também emocionante para as pessoas normais. [A21]

Para os membros de GRIT uma palestra é constituída por um período de apresentação feito pelo cientista, seguido de um período de questões e esclarecimento de dúvidas. A apresentação é geralmente acompanhada por apoio visual, quase sempre um “PowerPoint©”, Este modelo permite uma comunicação em duas vias, em que os cientistas podem ter o *feedback* do público.

Os membros do GRIT indicam também AEPs baseadas na escrita. A mais referida, indicada por sete cientistas, são livros de divulgação científica. Os cientistas consideram que esta é uma atividade reservada para “físicos famosos”, como Stephen

Hawking, Brian Green e Carlos Fiolhais. Três cientistas referiram o desenvolvimento de pequenos artigos, a apresentar em jornais, *websites* ou *weblogs*.

Três membros do GRIT indicaram preferir participar em AEPs que não envolvam a comunicação presencial com o público, particularmente as acessíveis *online*. Destes, dois revelaram alguma dificuldade em falar em público, o que poderá ser a razão da sua escolha.

Com uma exceção, os membros do GRIT consideram que devem ter o papel principal no desenvolvimento de AEPs, nomeadamente ao escolher o tema base. O único membro que gostaria que a iniciativa de desenvolvimento de AEPs partisse do público referiu, em entrevista individual:

Acho bastante mais interessante quando quem estiver interessado me venha perguntar sobre aquilo que estou a fazer, do que [eu] tentar dizer ‘Olhem, isto afinal é interessante’. [A12]

Os membros do GRIT têm sido convidados a participar no *website* “Gravitão” e no *website* oficial do grupo. Três participaram pela primeira vez numa AEP, num pequeno vídeo relacionado com o seu tema de investigação para o *website* “Gravitão”. Outros dois membros do GRIT têm atualmente projetos pessoais de AEPs: um apresenta palestras para alunos do ensino secundário e outro é membro de um blogue cujo objetivo é “*escrever sobre a vida normal de pessoas como nós, cientistas*” [A21].

4.4. Público

Para os membros do GRIT as AEPs são para o público e centram-se no público. Esta visão é apresentada, inclusive, no que consideram ser o objetivo das AEPs, como referido. Para todos os cientistas, o público é o público leigo. Apenas dois cientistas referiram também outro tipo de público, os políticos. Um desses dois referiu ainda a “sociedade industrial”.

Os membros do GRIT consideram que existe diversidade dentro do público leigo, a nível de literacia científica e de motivação. Este não é no entanto considerado um problema para o desenvolvimento ou colaboração de AEPs. O que estes cientistas consideram mais difícil é cativar o interesse do público e transmitir como é feita investigação na sua área científica.

4.4.1. Caracterização do público

A visão do público leigo enquanto recetor privilegiado das AEP está presente no discurso de todos os membros do GRIT. Ao longo das entrevistas os membros do GRIT usam diferentes termos para o identificar. O mais comum, utilizado por 11 cientistas, é “pessoas”. No entanto este é um termo generalista, também usado por 10 cientistas para identificar os seus pares. Por esta razão pode não ser um bom termo descritor.

Outros termos usados pelos membros do GRIT são “*público (em) geral*”, escolhido por sete cientistas, incluindo duas variações (“*pessoas em geral*” e “*população em geral*”), e ainda “*pessoas normais*” e “*sociedade*”. Estes dois últimos foram referidos, cada um, por quatro cientistas. O termo “*cidadãos*” foi indicado por dois cientistas. Os termos “*membros do público*”, “*pessoa comum*” e “*pessoa não cientista*” foram referidos, cada um, por um cientista uma única vez na entrevista.

É no entanto nos termos que são referidos apenas por um cientista, geralmente apenas uma vez ao longo da entrevista, que é possível identificar a imagem que os cientistas têm do público leigo, o de “não cientista”. Alguns exemplos são “*pessoas com outras profissões fora da ciência*”, “*pessoas que estão fora da ciência*”, “*pessoas que não são cientistas*”. Dois cientistas chegaram mesmo a considerar que falar para cientistas não especialistas não é uma AEP. Este tipo de expressões indicia que os membros do GRIT poderão fazer uma separação real e concreta entre ciência e “*o resto da sociedade*”, seguindo o modelo de *deficit*

O público leigo também foi identificado como agente financiador de ciência por vários cientistas, embora só dois o tenham feito directamente. Outros dois cientistas também se referiram ao público leigo como “*contribuintes fiscais*”. A identificação de público enquanto “*financiador*” ou “*contribuinte*” pode, no entanto, ser uma

consequência das questões colocadas durante as entrevistas. Como referido anteriormente uma das questões prendia-se com o “dever de um cientista para colaborar em AEPs por ser financiado pelo público”.

Um membro do GRIT resume a importância relativa de cada um dos tipos de público indicados pelos seus colegas:

Estudantes do ensino secundário são, provavelmente, o número um, as pessoas normais (pessoas que não são cientistas) são o número dois, os políticos são o número três, talvez, ou as pessoas que têm o potencial [...] para financiar ciência e para ajustar as coisas que não estão bem neste momento. [C13]

Os jornalistas e os *media* em geral são o público que prima pela ausência de referências nas entrevistas. Somente três cientistas fizeram uma referência, breve, aos *media* como meio de chegar ao público. Quatro cientistas tinham referido no questionário que contactariam o Gabinete de Comunicação e Relações Públicas (GCRP) do Instituto Superior Técnico para obter mais informações sobre AEPs. No entanto apenas um confirmou que recorreria ao GCRP para poder aceder aos *media*.

4.4.2. Jovens estudantes – O público-alvo por excelência

Todos os membros do GRIT dão destaque ao público infantil e jovem. Os dez cientistas que referiram directamente este público apresentam como objetivo principal das AEPs incentivar os jovens a tornarem-se futuros cientistas:

Quanto às crianças, penso que existe algo muito óbvio: existe a possibilidade de que possam crescer para tornar-se físicos ou cientistas. Estamos a estimular interesse. [B21]

A importância dada às AEPs para o público jovem como forma de recrutamento de futuros cientistas parece estar presente em alguns termos usados para designar este público. Nas entrevistas os cientistas descrevem os jovens como “*público jovem do liceu*”, “*alunos do secundário*” e “*jovens estudantes*”.

Três membros do GRIT que indicaram os jovens como público-alvo apresentaram objetivos alternativos. Na sua opinião pessoal os jovens são *“o pessoal que está interessado, que está à procura de coisas interessantes”* [A12]. Um deles lembra ainda que os jovens são os futuros cidadãos: *“O público jovem do liceu [...] vão ser também as pessoas, o resto da sociedade, que vai ter uma visão boa ou má da ciência.”* [B12].

4.4.3. Interesse do público na área de investigação do GRIT

Como cativar o interesse do público é uma questão importante para os membros do GRIT. Sete cientistas receiam não existirem razões para o público se interessar pelo seu trabalho de investigação. Apontam duas razões: a sua área de investigação não é experimental e não têm aplicações práticas imediatas.

Este receio foi apresentado pela primeira vez por um cientista como comentário ao questionário. Em entrevista de grupo, este cientista confirmou não saber como ultrapassar este problema. Os outros entrevistados também admitiram recear que o público possa não estar interessado ou até desconhecer o tema e tipo de investigação desenvolvida pelo GRIT. Um deles defende que os métodos de investigação utilizados pelos membros do GRIT não se enquadram na imagem que o público tem sobre como *“se faz ciência”*:

[Fazer] ciência teórica é diferente de fazer [ciência] experimental. É mais fácil explicar às pessoas todo o nosso trabalho quando fazemos experiências [...]. Para a grande maioria das pessoas isso é que é ciência, trabalhar com algo, experiências. Nós não fazemos isso. É [mais] difícil dizer "estou a fazer uns cálculos". As pessoas realmente não compreendem o que eu quero dizer com isso. [A13]

O guião de entrevista não incluiu perguntas sobre o interesse do público e este tema não foi apresentado pelo entrevistador em outras entrevistas. No entanto, de forma espontânea, quatro outros cientistas referiram-se à dificuldade de atrair público: *“é muito difícil comunicar [o que fazemos], em vez de algo experimental e prático que existe aqui, agora, em que podes mostrar algo no momento.”* [B23].

Para os membros do GRIT o que mais contribui para o desinteresse do público na gravitação, a base do seu trabalho de investigação, é o tema ser “ *muito teórico*” e “*parecer algo completamente desligado da realidade*” (B12):

O que fazemos aqui não tem nenhuma aplicação imediata para a sociedade. [...] É muito difícil imaginar porque é que uma pessoa normal deve pensar que o que fazemos é importante. Não tem nenhuma influência, nenhuma mesmo, na sua vida [...]. Não tem nenhuma implicação prática no futuro como a pessoa o visiona. [C13]

No entanto são estes mesmos cientistas que apresentam soluções para tentar ultrapassar este problema. São apresentadas soluções a nível das AEPs que desenvolvem ou gostariam de desenvolver, a nível do que move o público, a nível da necessidade de cultura geral e recorrendo ao marketing.

Um membro do GRIT defende que “*as pessoas normais, as pessoas que estão fora da ciência*” poderão estar interessadas no que os físicos teóricos fazem, porque “*as pessoas têm esta ideia da ciência [como] algo importante*” [A13]. Este cientista defende que o que poderá motivar o público é a curiosidade:

As pessoas normais, as pessoas que estão fora da ciência não conhecem exatamente todo o nosso trabalho [de investigação], que é um pouco diferente de um emprego comum, tem uma rotina diferente.

Três membros do GRIT aceitam que o interesse do público pela sua área de investigação possa ser apenas uma consequência da necessidade de melhorar a sua “cultura geral”. Um refere que “*existe algum tipo de valor cognitivo, as pessoas aprendem coisas novas, exploram áreas desconhecidas do conhecimento*” [C13].

Outro cientista defende que a gravitação é uma área propensa à reflexão sobre a posição da Humanidade no Universo:

[A nossa investigação] envolve conceitos mais fundamentais e muitas vezes também mais elegantes do Universo. São coisas mais básicas e portanto também mexe muito mais com a tua estrutura, com a forma como as pessoas veem tudo o que as rodeia. Por um lado é mais difícil, porque às

vezes é mais exótico, mas por outro lado, uma vez passada essa barreira, tens uma visão muito mais abrangente das coisas”. [B12]

Três cientistas defendem que cativar o público, nas palavras de um deles, “*passa um bocado [pelo uso] de publicidade*”. O cientista que usou esta expressão considera que a publicidade deve ser feita “*não tanto a nível do indivíduo [cientista], porque isso provavelmente não vai ter sucesso e é muito dispendioso, mas talvez do grupo*” [A12].

4.5. Academia

A academia, como um todo, é aqui definida como o conjunto das instituições dedicadas à pesquisa científica e ao ensino superior e também das pessoas que integram essas instituições. Enquanto empregador, a academia pode exercer uma influência crucial sobre a visão que os cientistas desenvolvem da comunicação de ciência. Por esta razão não pode ser vista como um “elemento externo” à comunicação de ciência.

4.5.1. Instituições científicas e de financiamento

A nível profissional os membros do GRIT valorizam o que pensam ser o mais importante para as instituições científicas e de financiamento, a própria investigação. Isto é principalmente importante para os alunos de doutoramento e de pós-doutoramento. Um cientista defende que “*a academia vê o trabalho de investigação como a coisa mais importante*”. Por esta razão, defende:

[Nós], investigadores ‘pós-doc’, temos apenas dois ou três anos [e] precisamos de ter um bom desempenho durante este tempo limitado [para conseguir uma nova bolsa no futuro]. [C21]

Os membros do GRIT consideram ainda que a academia não dá relevância à comunicação de ciência na avaliação dos cientistas. Esta situação é sentida principalmente a nível dos painéis que avaliam candidaturas individuais ou de projetos

a financiamento. Os cientistas sentem que para a academia *“o mais importante é publicar”* [A13]:

No final, na prática, quando te candidatas a uma posição vão ver o teu currículo e as AEPs não contam, de longe. Podem contar um bocadinho mas não contam tanto como as publicações. Não há dúvida. [D13]

Dois membros do GRIT referiram a sua experiência pessoal na candidatura a projetos em dois países europeus, um dos quais Portugal. Um indicou que *“basicamente o painel de especialistas não quer ou não espera que usemos parte do financiamento para fazer AEPs, e não há problema se não o fizermos”* [B13]. O outro cientista resume:

Existe uma mentalidade na Europa que realmente fazer divulgação é menor. Isto é, tu “sobes” muito mais na academia com a tua investigação. Provavelmente tu “desces” se comesças a fazer divulgação. [B12]

A visão dos membros do GRIT sobre a academia leva-os a valorizar profissionalmente apenas o seu desempenho científico e não a sua colaboração em AEPs. Os cientistas pesam os prós e os contras de despendar tempo em comunicação de ciência e vêem-no como uma *“escolha”*, termo usado por três membros do GRIT: *“Acho que é uma escolha nossa. Preferimos usar esse tempo a fazer outras coisas, como investigação a sério”* [A13].

Durante o processo de validação dos resultados da entrevista, na apresentação aos membros do GRIT e outros membros do CENTRA, alguns cientistas, incluindo um que utilizou a palavra *“escolha”* indicaram não se rever inteiramente nesta frase. Consideram que, verdadeiramente, não têm *“escolha”*. Como disse um cientista em entrevista: *“a maioria dos investigadores não se pode dar ao luxo de despendar nem tempo, nem dinheiro para se juntar a estas atividades”* [C23].

Com apenas duas exceções, os membros do GRIT consideram que a academia *“não faz nada de especial para encorajar”* a colaboração em AEPs [A13]. Outro cientista defende que *“realmente há muito, até, esta noção de divulgação ciência. Mas não está ligada ao meio académico e científico”* [B12]. Um cientista recorre à sua experiência num grupo de alunos de licenciatura e mestrado dedicado à divulgação de

ciência, para justificar a sua visão negativa sobre o papel da academia na promoção de AEPs:

Ao tentar fazer estas atividades, tentar requisitar espaços, tentar organizar as coisas, punham sempre muita burocracia 'à frente', alguns entraves. Em termos burocráticos pode ser um bocado complicado. [A12]

Cinco membros do GRIT referiram exemplos de instituições não portuguesas que fomentaram a participação dos cientistas em AEPs. Indicaram a ocorrência de seminários para o público leigo, três para público em geral e dois para alunos de ensino não-superior. Um destes cientistas referiu ainda a realização de uma exposição móvel, realizada em várias instituições de um país europeu.

Os membros do GRIT que colaboraram com membros de instituições norte-americanas, particularmente aqueles que viveram nos Estados Unidos, consideram que a atenção dada as AEPs, definidas como “projetos de *outreach*” é superior neste país à dada na Europa e no Japão. No processo de validação dos resultados da entrevista um cientista europeu defendeu que no Japão a academia incentiva a participação de cientistas em AEPs. Esta afirmação não foi no entanto partilhada pelos três cientistas japoneses presentes na apresentação.

Um cientista considera que a maior atenção dada pela academia norte-americana à comunicação de ciência é uma consequência do seu sistema de financiamento:

Nos Estados Unidos, [os] projetos de investigação científica, [têm] normalmente 2% ou algo do género dedicados para outreach. A proposta de projeto científico tem de envolver também divulgação pública. Cá [isso] não existe de todo. Cá, em Portugal e na Europa em geral. Até, quanto muito, [existe] o oposto. [B12]

4.5.2. Opinião dos pares

O trabalho de investigação parece ser, para os membros do GRIT, o que os define. Consideram-se, acima de tudo cientistas e é assim que querem ser vistos pelos

pares, pela restante academia e pela sociedade. Os cientistas consideram muito importante a visão que os pares e restante academia têm de si:

A grande maioria de nós quer ser olhado como um cientista e não como um divulgador. Eu quero que me respeitem enquanto investigador e não tenho nenhuma necessidade especial que me respeitem enquanto divulgador.

[B12]

A opinião dos pares parece ser um fator muito importante nas decisões tomadas pelos cientistas, a par do resto da academia. No geral os membros do GRIT defendem que a opinião dos pares sobre comunicação de ciência é positiva e que *“hoje em dia fazer AEPs é [considerado] algo bastante importante”* [B21]. Mas pelo menos oito cientistas admitiram não ter realmente a certeza porque, como admitiu um deles, *“nunca perguntei aos meus pares”* [C21]. Um cientista referiu: *“Honestamente, penso [que] a comunidade científica não revela tanto interesse assim. É uma coisa muito pessoal”* [D13].

Quatro membros do GRIT revelaram não estar sequer interessados na opinião dos pares sobre comunicação de ciência, mesmo que apenas um não demostre interesse em colaborar em AEPs:

Para ser honesto existem muitos assuntos em que em que a opinião dos nossos pares é importante para nós. Mas eu nunca considerei a divulgação ao público como um desses assuntos, porque não é algo que seja muito debatido. [B21]

No entanto a imagem que projetam entre os pares parece ser algo muito importante para os membros do GRIT. O que interessa, segundo um, *“é normalmente [o modo] como as pessoas te julgam sobre a forma como fazes o teu trabalho, a forma como interages com os outros cientistas”* [B21]. Para pelo menos quatro cientistas, a necessidade de serem reconhecidos pelo seu trabalho estende-se ao próprio público. Esta necessidade é expressa nas AEPs que propõem, onde pretendem, *“escrever sobre a vida normal de pessoas como nós”* e *“sobretudo explicar”* [A21].

4.5.3. Efeito Sagan

Alguns estudos sobre a importância da opinião dos pares na intenção dos cientistas para participar em AEPs referem-se ao receio apresentado pelos investigadores de serem malvistas pelos seus pares. Este sentimento foi batizado “efeito Sagan”. Shermer (2002) descreve o “efeito Sagan” como “a popularidade e celebridade do cientista com o público em geral ser inversamente proporcional à quantidade e qualidade de ciência real a ser feita” (p. 490).

Um dos objetivos da entrevista aos membros do GRIT era determinar a sua opinião sobre a veracidade deste efeito. Com este objetivo foi dada aos entrevistados uma pequena descrição sobre o efeito Sagan e pedida a sua opinião. A questão não foi colocada aos dois cientistas entrevistados via correio eletrónico.

Alguns membros do GRIT poderão partilhar o preconceito por detrás do efeito Sagan, incluindo os que demonstraram interesse em colaborar em AEPs. Mas a estrutura do guião de entrevista impede que sejam tiradas mais conclusões sobre este fato: durante a entrevista o cientista poderá ter sido orientado na sua resposta.

Com uma exceção os cientistas entrevistados negaram a existência do efeito Sagan, pelo menos na sua área de investigação:

Na minha opinião o efeito de Sagan não é verdadeiro, eu não concordo com ele. Não sou só eu. Não concordo com isso e nem sequer vi essa opinião entre os meus pares. [A21]

No entanto a análise das entrevistas e demais informação indicia que os membros do GRIT “sentem” o efeito Sagan. Como referido a opinião dos pares é muito importante. E os membros do GRIT parecem recear que os pares julguem a sua participação em AEPs como um “atalho” imerecido para a fama e o reconhecimento. Como admitiu o cientista que negou o efeito Sagan, “penso que para certas pessoas é como se nós nos quiséssemos mostrar um pouco. E [os pares] criticam isso” [A21].

O IP foi o único membro do GRIT a reconhecer a existência do efeito Sagan:

“Se calhar eu também partilho isso. Muitos de nós acham que divulgar ciência é um bocado como ser comentador. Uma vez ouvi uma frase que me impressionou “um crítico literário ou um crítico de filmes é como um

atleta sem pernas”. [...] Acho que [o efeito Sagan] existe um bocado. Cada um de nós luta com ele.”

4.5.4. “O grande nome”

Oito membros do GRIT identificam um ator preferencial na comunicação de ciência com o público em geral. Alguns termos usados são “o grande, grande nome” [B23], “o grande professor” [B23], “um físico famoso” [B21], “pessoas de um certo nível” [C13], “o grande nome” [C13], “um investigador com um lugar permanente” [B21] e “os líderes dos grupos” [B12]. Existem pequenas diferenças nas descrições apresentadas pelos cientistas. No entanto, em conjunto estas expressões descrevem “um cientista mais velho” [B13], com uma posição de maior “responsabilidade” [B12] e um vínculo permanente à instituição que o acolhe, que é reconhecido pelo seu trabalho de investigação tanto pelos pares como pelo público.

Três cientistas, todos de nacionalidade japonesa, consideram que as AEPs devem ser feitas preferencialmente por cientistas com posições permanentes, que têm mais liberdade na gestão do seu tempo. Um deles resume:

Eu penso que a capacidade de participar ativamente [em AEPs] depende do status do investigador. Um investigador com um lugar permanente pode, basicamente, decidir dedicar o seu tempo ao envolvimento com o público. [...] Para um investigador ‘pós-doc’ o emprego é temporário. Para conseguir a próxima posição profissional ele terá de despende mais tempo a completar mais artigos e fazer mais apresentações em conferências, em vez de [colaborar em] AEPs.

O mesmo cientista defende também que:

Um investigador com um lugar permanente é mais reconhecido pelo público em geral e é mais facilmente convidado para seminários públicos que um investigador sem lugar permanente.

O reconhecimento público do cientista é também a justificação utilizada pelos outros cinco cientistas, que defendem que a comunicação de ciência deve ser feita por

“grandes nomes”: “quando já se é um físico famoso pode-se escrever um livro, pode-se fazer tudo. É-se convidado para a televisão, tudo.” [B21].

Alguns *“físicos famosos”* identificados por membros do GRIT são Stephen Hawking, Kip Thorn, Brian Green, Antonino Zichichi e Carlos Fiolhais. Estes cientistas são geralmente reconhecidos pela academia pela sua contribuição para o conhecimento científico. São também o *“grande nome, o grande professor, capaz de interagir com a sociedade, a sociedade industrial e os políticos”* [B23], importante quando se pretende financiamento.

Quatro membros do GRIT consideram que a relação dos cientistas com a comunicação de ciência é *“uma espécie de questão geracional”* [B13]. Estes cientistas, todos com menos de 35 anos, consideram que os cientistas mais velhos têm menos interesse em participar em AEPs:

Os cientistas mais velhos pensam que investigar é sentar-se sozinhos numa biblioteca e fazer pesquisa. Talvez os mais novos, que cresceram com AEPs e o Discovery Channel, [...] tenham sido motivados para estudar física porque outros cientistas fizeram AEPs. [B13]

O IP baseia a sua opinião sobre este tema na sua experiência pessoal:

Acho que [a opinião dos pares] varia muito. [...] [D]os colegas com os quais eu falei directamente, 20% tem uma grande preocupação em comunicar ciência, mas normalmente também corresponde aos líderes dos grupos [...]. Mas como a maior parte dos grupos são compostos por pós-docs, isto é pessoas em regime de pós doutoramento, que na grande maioria dos casos não dirigem projetos de investigação, não estão ainda atentos ao fato de que há uma certa responsabilidade também a comunicar ciência. [...] Esta noção da responsabilidade vem [...] quando tens projetos para gerir, etc.

4.6. Motivação para colaborar em atividades de envolvimento do público

Vários estudos confirmaram que a motivação dos cientistas é um fator fundamental para a sua colaboração em AEPs. A análise das entrevistas aos membros do GRIT revela três vantagens importantes para esta motivação: (1) a nível do financiamento da sua área de investigação; (2) a nível do dever para com a sociedade; (3) a nível do desenvolvimento pessoal e profissional.

4.6.1. Financiamento e dever

Onze cientistas indicaram como justificação para a colaboração em AEPs o fato de o seu trabalho enquanto investigador ser financiado pela sociedade e pelo público, nomeadamente via impostos. Mas apenas três consideraram isso um dever. Mesmo um destes aceita que o dever *“é parte integrante do motivo mas sinceramente não será a principal razão para se fazer essas atividades”* [A12].

No decorrer da apresentação da análise das entrevistas aos membros do CENTRA um membro do GRIT defendeu que a participação em AEPs não é motivada especificamente para o financiamento do seu projeto, mas sim para o financiamento da investigação científica como um todo. Outro cientista que defende o dever para com o público enquanto financiador da investigação científica referiu em entrevista:

Eu adoro o que faço, mas receber um salário juntamente com o que adoro fazer, é uma coisa espetacular. E alguém me está a pagar o salário, que é a sociedade. Eu creio que faço coisas úteis. Mas quando alguém me dá qualquer coisa convém justificar porque é que eu acho que ela deve continuar a dar. [B12]

Este sentimento de reciprocidade e de responsabilização é sentido por outros três membros do GRIT. No entanto defendem que se aplica mais em outras áreas de investigação. Um cientista considera que este dever se aplica mais a grandes estruturas internacionais como a Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear

(CERN): *“Vai muito dinheiro [para o CERN], muitas esperanças. É da sua responsabilidade explicar estas coisas ao público”* [C13].

Os outros dois cientistas, entrevistados em conjunto, defendem que a questão moral do dever se aplica mais a áreas científicas que tenham consequências mais diretas para o bem-estar da sociedade, como a biotecnologia e a nanotecnologia:

Acho que o público tem o direito de desfrutar alguns dos benefícios do estado. [O público] paga os seus impostos ao estado, tem direito a desfrutar alguns dos benefícios. [...] Acho que deve existir alguma responsabilização. Se existem riscos, [...] algo que pode afetar a liberdade e vida das pessoas, então elas devem ser informadas. [B21]

Para um membro do GRIT uma das vantagens de colaborar em AEPs é a possibilidade de angariar fundos para projetos de investigação:

Não é tanto pelo dever. É mais porque se queremos continuar a trabalhar e a continuar a receber os apoios que recebemos, temos que mostrar que os apoios valem a pena. [...] É importante dar a conhecer ao público em geral, porque no fundo é o público que controla para onde vai o dinheiro. [A12]

Apenas um membro do GRIT defendeu de forma categórica que colaborar em AEPs não é um dever para com a sociedade ou uma necessidade para manter o financiamento:

Eu não sou financiado para fazer AEPs. O meu trabalho é fazer investigação, não AEPs. [...] Eu não me considero tão [moralmente] obrigado [a fazer AEPs] porque eu [vejo-me como] um funcionário público. [B23]

Quatro membros do GRIT indicaram o seu receio de que o sentimento de dever possa ser imposto sobre os cientistas, tornando-se uma obrigação. Os cientistas defendem que *“esta situação não deve ser encorajada”* [B13]:

Se os cientistas sentirem que têm o dever de fazer AEPs, não irão fazer um bom trabalho provavelmente, não? [...] Acho que não é bom espalhar esta “cultura” de que temos o dever de fazer [AEPs]. Será melhor desenvolver uma “cultura” diferente sobre porquê fazer [AEPs]. Talvez nem todos os

cientistas façam [AEPs] porque não sentem ter talento [...] mas outros cientistas poderão querer fazê-lo por outras razões. [B13]

4.6.2. Benefícios

Os membros do GRIT apresentaram possíveis benefícios que, no conjunto, podem ser organizados em dois grupos: benefícios pessoais e vantagens profissionais. Os benefícios pessoais prendem-se com o gosto e a necessidade do cientista mostrar o seu trabalho e de conseguir a aprovação do público. As vantagens profissionais prendem-se com a componente reflexiva associada ao desenvolvimento de AEPs: o cientista reflete sobre o seu trabalho de investigação e examina a forma como este é feito. No processo poderá refazê-lo ou até descobrir novas linhas de investigação.

Três membros do GRIT não referiram quaisquer vantagens pessoais ou profissionais decorrentes da colaboração. Outros três cientistas aceitaram essa possibilidade, mas não para si próprios.

Oito membros do GRIT fizeram, direta ou indiretamente, referência ao fato de as AEPs poderem contribuir para o aumento de autoestima. Um membro do GRIT considerou “*gratificante*” participar em AEPs [A21]. Outro reconhece que as AEPs envolvem “*um certo nível de autoestima, [quando] queremos ter um pouco de atenção*” [C13]. Um terceiro cientista fez uma comparação entre participar numa AEP e “*participar numa peça de teatro*” [B23].

Quatro cientistas consideram um benefício pessoal a possibilidade de justificar o seu trabalho, “*dar a conhecer aquilo que se faz*” [B12]. Para lá da necessidade de “*explicar*” o seu trabalho ao público, esta pode ser considerada outra forma de aumentar a auto estima. Um cientista afirma:

A principal coisa que eu gostava de mostrar, ou o que mais me dá algum prazer, é como é que as coisas surgem em ciência, como é que a gente chega a um certo resultado, o que se tem de fazer para lá chegar. Não é tanto o resultado em si, é mais o caminho todo para lá chegar. [B12]

Nove membros do GRIT referiram pelo menos uma vantagem profissional decorrente da colaboração em AEPs. Com duas exceções, as vantagens profissionais

indicadas estão relacionadas com a possibilidade de refletirem sobre o seu trabalho de investigação: *“Nós próprios [...] quando estamos a tentar comunicar vemos a irrelevância ou relevância de algumas das coisas que fazemos”* [B12].

A reflexão sobre o trabalho realizado resulta do processo que os cientistas consideram com fundamental na elaboração de AEPs, classificando-o como “simplificação” do tema base da atividade:

Temos de pensar de forma mais simples, temos de aprofundar as coisas mais simples. Isso é sempre bom porque [obriga-nos a] compreender muito bem os princípios básicos. [...] Se conseguimos explicar de uma forma mais fácil e mais acessível, também conseguimos compreender melhor. [A13]

Atualmente o trabalho de investigação desenvolvido por cada membro do GRIT é um trabalho muito específico que está geralmente focado num pormenor. Ao rever os conceitos de uma forma mais simples mas aprofundada, os cientistas poderão refletir no seu próprio trabalho e a forma como se integra no conjunto da sua área de investigação. Esta reflexão poderá, até, levar à revisão total do objeto de investigação:

Pensar sobre a nossa investigação em termos simples ajuda-nos a progredir [no nosso trabalho]. Porque estamos a tentar olhar para os problemas de um ângulo completamente diferente e tentar compará-los com coisas que podemos “tocar” na vida real, por exemplo fazendo analogias. [...] Às vezes dá-nos novas ideias sobre o que devemos reanalisar. [B13]

A maioria dos membros do GRIT considera não necessitar de apoio para o desenvolvimento de AEP. Talvez por esta razão apenas dois cientistas tenham referido vantagens profissionais. Um referiu-se a *“algumas regras básicas para comunicação”*, particularmente a nível de palestras, *“quer para comunicação de ciência para com colegas, quer para o público em geral”* [B12]. Outro referiu-se à possibilidade de desenvolver competências de relação interpessoais, também chamadas *softskills*:

[Participar em AEPs] serve nem que seja para softskill, [...] capacidades que não estão directamente relacionadas com aquilo que estamos a investigar

mas são úteis no nosso trabalho, [por exemplo para] lidar com pessoas.

[A12]

4.7. Desenvolvimento de atividades de envolvimento do público

A grande maioria dos membros do GRIT considera que a sua área de investigação não é complexa e que é possível apresentar, falar ou explicar o seu trabalho ao público, recorrendo ao processo de simplificação do que têm para transmitir. Consideram também não precisar de apoio no desenvolvimento de AEPs. No entanto aceitam que o apoio de especialistas em outras áreas, como o secretariado e os audiovisuais, pode facilitar a sua participação em AEPs e torná-las mais apelativas para o público. Neste subcapítulo será apenas analisada a categoria “Meios para Colaborar em AEPs”.

4.7.1. Meios para colaborar em atividades de envolvimento do público

Poucos membros do GRIT consideram poder precisar de apoio a nível pessoal para desenvolvimento de AEPs. Apenas três cientistas admitiram ter dificuldades “*em falar em frente a muitas pessoas*” [C21]. A análise das entrevistas indicia duas possíveis explicações para a “confiança” demonstrada pelos membros do GRIT nas suas capacidades de comunicação, particularmente a de lidar com o público: o receio de que a sua autoridade enquanto investigadores possa ser posta em causa e a confiança na sua própria capacidade para fazer palestras.

O receio da perda de autoridade está, pelo menos em parte, relacionada com a forma como os cientistas querem ser vistos pelos pares e pelo público. Em entrevista nenhum cientista equacionou pedir “*ajuda de um ponto de vista científico*” [C12]. O cientista que utilizou esta expressão declarou explicitamente não precisar deste tipo de apoio.

Oito membros do GRIT declararam sentir-se confiantes na apresentação de palestras para público, por estarem habituados a preparar palestras para pares. Um

cientista referiu que *“no nosso sector é algo que já [dominamos] após os primeiros três anos, quatro anos do doutoramento”* [B23]. Outro cientista complementa: *“preparar palestras faz parte da minha atividade do dia-a-dia, quase. Não é assim tão difícil. É só prepará-las de maneira um bocado diferente”* [D13].

Apenas o investigador principal considerou importante o apoio no desenvolvimento de palestras, principalmente as estratégias ensinadas por especialistas em outras áreas. Este cientista considera que *“é importante [saber] quais são as regras básicas e é importante também a pessoa saber que mensagem quer passar do que está a fazer.”* . Conclui que este apoio *“melhorou imenso o meu estilo de apresentação”*.

O apoio a nível de organização e de logística das AEPs é o tipo de apoio mais valorizado pelos membros do GRIT. Em geral está relacionado com atividades que exigem a colaboração de várias pessoas, como exposições, dias abertos ou seminários. Onze cientistas apontaram este tipo de apoio direta ou indiretamente. Os cientistas admitiram ainda que seria benéfico o apoio no desenvolvimento de figuras, simulações e filmes. No conjunto consideram que o recurso a profissionais especializados em outras áreas, como secretariado, artes gráficas, artes visuais, apoio informático e editorial etc., podem ser uma forte contribuição para uma maior qualidade das AEPs.

A necessidade de apoio a nível de organização e de logística foi exposta por um cientista no cometário do questionário inicial. Quando questionado em entrevista o cientista defendeu que este apoio diminui o tempo despendido na preparação de AEPs:

Individualmente, se eu quero fazer qualquer coisa por mim próprio, é difícil. Tenho de despende algum tempo a organizar tudo. Toda a organização e esse tipo de coisas... bem, leva tempo [A13]

Outros membros do GRIT também consideram que o apoio logístico e de organização permitem diminuir o tempo despendido no desenvolvimento de AEPs. Ao referir-se à importância da logística a nível do tempo, um cientista apresentou como exemplo um conjunto de vídeos desenvolvidos pelo grupo para o “Gravitão” com apoio externo:

Houve uma pessoa que filmou, preparou o vídeo final, que tinha muita qualidade, e [fez] todas essas coisas a que não damos importância. Essencialmente o esforço foi partilhado entre mais pessoas. [A21]

4.8. Discussão

Os membros do GRIT concordam com a definição dada por Poliakoff et al. (2007) de que as AEPs se devem focar no público. O objetivo destas atividades, ao contrário do defendido por Davies (2008), não é propriamente apresentar informação e explicar os resultados. Em vez disso os cientistas pretendem mostrar como trabalham e justificar o seu trabalho perante a sociedade. Na sua maioria, os exemplos de AEPs apresentados possibilitam uma comunicação de duas vias. A exceção mais importante são os livros de divulgação científica.

Os membros do GRIT apenas reconhecem como público as pessoas comuns, que não são cientistas. Esta definição de público está em acordo com a caracterização mais abrangente de Burns, O'Connor & Stocklmayer (2003) e corresponde aos dois primeiros níveis de “público” indicados por Bodmer (2010). Os cientistas identificam também este público como financiador da investigação científica.

Em consonância com os resultados de outros estudos (ver por exemplo Besley & Nisbet, 2011), os membros do GRIT consideram o público homogêneo. No entanto destacam um subgrupo, os jovens estudantes, que as AEPs podem cativar e motivar para a escolha da física teórica como profissão. Este é também um objetivo importante apresentado por Davies (2008), mas para o público em geral.

A comunidade científica defende que a relevância, o que cativa o público, é essencial na comunicação de ciência, (Davies, 2008). Os membros do GRIT receiam ser difícil mostrar ao público a relevância da sua área científica por duas razões. Por um lado o público não reconhece o tipo de trabalho de investigação que realizam. Por outro lado os resultados deste trabalho não têm implicações práticas que o público consiga identificar. Os membros do GRIT não relacionam o desinteresse do público

com as especificidades da terminologia usada na sua área de investigação, contrariando o defendido por Winter (2004).

Do público que não é referido pelos membros do GRIT, destacam-se os jornalistas, tantas vezes considerados como os intermediários por excelência entre comunidade científica e a sociedade (ver, por exemplo, Besley et al., 2011; Peters, 2013). Esta situação, conjugada com os exemplos de AEPs que referiram, demonstra o interesse sentido pelos cientistas em estabelecer uma relação direta com o público.

Não é só perante o público que os membros do GRIT querem ser aceites pelo seu trabalho de investigação. Para estes cientistas o juízo mais importante é o dos pares. Embora não o admitam abertamente, receiam que os seus pares avaliem a sua colaboração em AEPs como uma forma incorreta de tentar atingir o reconhecimento público, um resultado que está em consonância com as conclusões apresentadas por Rödder (2012) e Ecklund et al. (2014).

Para os membros do GRIT as instituições financiadoras e as instituições científicas são fundamentais enquanto financiadoras do seu trabalho e enquanto empregadoras. Os Estados Unidos e vários países europeus criaram condições para a colaboração de cientistas em AEPs (ver, por exemplo Miller, Fahy & The ESConet Team, 2009; Marcinkowski, Kohring, Fürst & Friedrichsmeier, 2014). No entanto os membros do GRIT consideram que, com exceção das instituições norte-americanas, estas instituições não incentivam, não fornecem meios e não apoiam a colaboração em AEPs e consideram que a academia toma como prejudicial a participação nestas atividades.

Os membros do GRIT apresentam o seu ideal de representante da ciência perante o público, uma “figura pública” (Rödder, 2012) com representação próxima de “guardião da ciência” (Horst, 2013). A imagem de representante da ciência parece, pelo menos em parte, resultar da visão dos cientistas sobre a ação da academia e sobre a opinião dos pares.

Para os membros do GRIT o representante da ciência é um cientista no final da sua carreira profissional, o diretor de uma instituição ou, pelo menos, o investigador principal de um grupo. Tendo atingido o reconhecimento dos pares, este cientista adquire o direito a tornar-se um embaixador da ciência, seu representante perante a

sociedade. Os membros do GRIT defendem que o vínculo profissional permanente desta “figura pública” a uma instituição liberta-o dos constrangimentos impostos pela academia.

A opinião que os membros do GRIT têm sobre a sua capacidade para colaborar em AEPs parece estar relacionada com a palestra, a AEP mais referida. Baseados na sua experiência pessoal de comunicação com os pares, os cientistas consideram ter capacidade para, sozinhos, desenvolver uma AEP e comunicar com o público. Esta opinião vai contra a apresentada por outros estudos (ver, por exemplo, Ecklund et al., 2012). No entanto os membros do GRIT admitem que a colaboração com especialistas em outras áreas, por exemplo a nível logístico, a nível de organização e a nível do audiovisual, poderá ser benéfica para o desenvolvimento de AEPs.

Os membros do GRIT apresentam vários motivos para a participação de cientistas em AEPs. Vários consideram que as AEPs poderão contribuir para o financiamento da investigação científica. No entanto as AEPs não são classificadas como um dever. Na verdade os cientistas receiam que possa ser estabelecida a equivalência entre “dever” e “obrigação”. Defendem que caso os cientistas se sintam coagidos a participar em AEPs poderão existir consequências negativas para a sua qualidade.

Os membros do GRIT identificaram benefícios pessoais e profissionais na sua participação em AEPs. Um benefício pessoal importante é o aumento de autoestima, decorrente da sua justificação enquanto cientista perante a sociedade. Uma vantagem pessoal, também referido por Baron (2010), é a reflexão que os cientistas associam ao desenvolvimento das AEPs, que lhes permite repensar o seu próprio trabalho de investigação. A refletividade foi apresentada por vários membros do GRIT como a mais importante consequência positiva da sua colaboração nas AEPs propostas pela autora deste relatório.

O constrangimento de tempo é muitas vezes apontando como um desincentivo para a colaboração em AEPs (ver, por exemplo The Royal Society, 2006; Ecklund et al., 2012). No entanto Poliakoff et al. (2007) concluíram que o “tempo” não é um fator autónomo. Também para os membros do GRIT o “tempo” está interrelacionado com a sua visão da academia e do desenvolvimento de AEPs: o tempo impõe a “escolha” entre investigação científica ou participação em AEPs.

CONCLUSÃO

A realização de um estágio de comunicação de ciência com o grupo de investigação *Gravitation in Técnico* (GRIT) foi encarada pela autora deste relatório como um desafio. Antes de iniciar o estágio, a autora deste relatório tinha um conhecimento reduzido sobre a área de investigação do GRIT. O convívio com os membros do GRIT mudou a sua visão do universo: permitiu-lhe saber mais sobre a forma como a gravidade rege o universo, atuando sempre da mesma forma, mas com resultados tão diferentes; gerou ainda o respeito pelos elusivos buracos negros, que afinal são os astros mais simples do universo.

A observação direta dos membros do GRIT também permitiu à autora deste relatório conhecer melhor o trabalho destes cientistas. Este conhecimento enriqueceu a sua visão sobre investigação científica. A autora deste relatório considera que o que aprendeu no decorrer do estágio foi e será essencial para o seu próprio trabalho enquanto comunicadora de ciência, nomeadamente no desenvolvimento de atividades de envolvimento do público (AEPs). As conclusões aqui apresentadas baseiam-se neste novo conhecimento.

O estágio realizado com o GRIT envolveu um número reduzido de cientistas, que realizam um trabalho de carácter teórico numa área específica do conhecimento científico. Estas características exigem cautela na generalização à comunidade científica em geral das conclusões tidas neste estágio.

Os membros do GRIT apresentam uma visão de comunicação de ciência próxima de um modelo de *deficit*. Por um lado estabelecem uma separação entre sociedade e comunidade científica. Por outro consideram que, relativamente ao seu trabalho de investigação, o público tem um *deficit* de conhecimento e interesse.

Para os membros do GRIT o desenvolvimento de AEPs não é feito em grupo. Pelo contrário é um processo individual e autónomo, que resulta de uma decisão pessoal e voluntária. Mesmo os benefícios identificados pelos cientistas, a autoestima e a refletividade, afetam-os individualmente e não enquanto membros de um grupo.

Na opinião da autora do relatório a autonomia sentida pelos membros do GRIT parecer, pelo menos em parte, uma consequência da sua visão sobre a ação da academia e sobre a opinião dos pares.

Na bibliografia consultada não foi encontrado nenhum estudo que discrimine os cientistas quanto ao tipo de investigação realizada (teórica ou experimental, fundamental ou aplicada). A generalidade dos estudos sobre a visão dos cientistas sobre AEPs e sobre comunicação de ciência também não discrimina os cientistas quanto à área científica ou quanto à influência do grupo que integram. No entanto os estudos que fazem esta discriminação revelam que a área científica e a cultura do grupo de investigação são importantes.

Os resultados para os membros do GRIT confirmam que a área científica, o tipo de investigação realizada e o grupo que integram são fatores importantes que moldam a visão destes cientistas sobre AEPs e sobre comunicação de ciência. Por exemplo os membros do GRIT consideram-se autónomos no desenvolvimento de AEPs e, ao contrário do defendido pela bibliografia consultada, não revelam receio em falar em público. Os cientistas também sentem necessidade de justificar o seu trabalho perante a sociedade, uma consequência de recearem que o público não consiga compreender os seus métodos de investigação.

A influência do grupo é também consequência das pessoas que o integram. Os membros do GRIT confirmaram que a sua opinião sobre AEPs e sobre comunicação de ciência foi moldada pela atuação do investigador principal e até pela sua interação com a autora deste relatório enquanto comunicadora de ciência.

A autora deste relatório defende que no futuro será importante realizar estudos sobre a visão dos cientistas sobre AEPs e sobre comunicação de ciência que façam uma discriminação quanto ao tipo de investigação que desenvolvem (teórica ou experimental, fundamental ou aplicada). A autora deste relatório também considera que é necessário dedicar mais atenção aos diferentes aspetos da comunicação de ciência teórica. A autora baseia a sua opinião na experiência que adquiriu no decorrer do estágio e nas opiniões expressas pelos próprios membros do GRIT.

A autora deste relatório considera que para melhorar a colaboração dos membros do GRIT no *website* “Gravitão” e em outras AEPs, é importante fomentar a mudança conceptual do seu modelo de AEP: de um trabalho individual e autónomo para um trabalho de grupo, envolvendo cientistas e especialistas em áreas de comunicação e logística. O trabalho coletivo permite, entre outras, a divisão de tarefas, possibilitando a diminuição do tempo despendido por cada cientista na colaboração em AEPs.

Para a autora deste relatório a mudança conceptual deste modelo de AEP implica a mudança de um sistema *bottom-up*, em que cabe ao cientista desenvolver sozinho as AEPs e procurar apoio externo para estas atividades, para um sistema *top-down*. Deve caber à academia, incluindo os responsáveis dos centros de investigação e os investigadores principais, garantir os meios necessários para a colaboração dos cientistas em AEPs. As instituições científicas e de financiamento terão também de reconhecer e recompensar a colaboração dos cientistas nestas atividades.

Em áreas de ciência aplicada, como a medicina, a inação atual da academia, como é percebida pelos cientistas, é compensada pela pressão do público. Os cientistas são compelidos a colaborar em AEPs e a coordenar os seus esforços. Mas para a ciência de carácter teórico e/ou fundamental, que geralmente tem baixo impacto imediato sobre a sociedade a nível de aplicações técnicas e de qualidade de vida, a ação da academia é particularmente importante.

No estudo, durante o tratamento dos dados, a autora deste relatório verificou um facto importante, que poderá contribuir para a mudança conceptual do modelo de AEP: sempre que se refere o envolvimento de cientistas em AEPs, deverá recorrer-se à expressão “colaborar em AEPs”, em substituição das expressões mais comuns “participar em AEPs” e “fazer AEPs”. Embora à partida as expressões pareçam equivalentes, o verbo “colaborar” é o único que se refere a trabalho em grupo de uma forma inequívoca.

O *website* “Gravitão” pode ser visto como uma AEP desenvolvida em sistema *top-down*: foi criado pelo investigador principal de um grupo de investigação e pretende motivar a colaboração de todos os seus membros, fornecendo meios para tal. Alguns membros do GRIT admitiram que o “Gravitão” e os pedidos feitos para

participar neste *website* motivaram uma reflexão pessoal sobre importância da comunicação de ciência e sobre o papel das AEPs.

No GRIT a opinião individual de cada cientista é influenciada pelo grupo. Mas a profissão de cientista envolve uma elevada mobilidade. O constante fluxo de cientistas, que a autora deste relatório presenciou, promove a alteração das características do grupo.

Por esta razão a autora deste relatório defende que o comunicador de ciência deve sempre recolher informação sobre a visão dos novos membros relativamente à comunicação de ciência e as AEPs. Esta informação, nomeadamente as AEPs preferidas dos cientistas, também permite ao comunicador de ciência coordenar melhor o envolvimento dos cientistas nestas atividades. Para a autora deste relatório é também importante o comunicador de ciência manter um contacto direto e regular com os cientistas.

BIBLIOGRAFIA

- APS Journals (2012). *Publicity and outreach: Instruction for authors*. Recuperado em 2014, Setembro 14, de <http://journals.aps.org/authors/publicity-outreach-instructions-authors>.
- AFP (2013, Setembro, 21). Satélites europeus Planck e GOCE chegam esta semana ao fim das suas vidas. *Público*. Recuperado em 2013, Setembro 29, de <http://www.publico.pt/ciencia/noticia/satelites-europeus-planck-e-goce-chegam-esta-semana-ao-fim-das-suas-vidas-1609869#/0>
- Baron, N. (2010). Stand up for science. *Nature*, 468, 1032-1033. doi: 10.1038/4681032a
- Bauer, M. W., Allum, N., & Miller, S. (2007). 'What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda'. *Public Understanding of Science*, 16, 79–95. doi: 10.1177/0963662506071287
- Bauer, M. W., & Jensen, P. (2011). The mobilization of scientists for public engagement. *Public Engagement of Science*, 20 (1), 3-11. doi: 0.1177/0963662510394457
- Bentley, P., & Kyvik, S. (2011). Academic staff and public communication: A survey of popular science publishing across 13 countries. *Public Understanding of Science*, 20, 48-63. doi: 0.1177/0963662510384461
- Besley, J. C., & Nisbet, M. (2011). How scientists view the public, the media and the political process. *Public Engagement of Science*. doi: 10.1177/0963662511418743
- Besley, J., Oh, S. H., & Nisbet, M. C. (2013). 'Predicting scientist' participation in public life'. *Public Understanding of Science*, 22, 971–87. doi: 10.1177/0963662512459315
- Besley, J. (2014). What do scientists think about the public and does it matter to their online engagement? *Science and Public Policy*, 1–14. doi: 10.1093/scipol/scu042

- Bodmer, W. (2010). Public Understanding of Science: The BA, the Royal Society and COPUS. *Notes and records of the Royal Society*, 64, S151-S161. doi: 10.1098/rsnr.2010.0035
- Bremner, S. (2014). Genres in processes in the PR industry: Behind the scenes with an intern writer. *International Journal of Business Communication*, 51 (3), 259-278. doi: 10.1177/2329488414525398
- Brossard, D., & Lewenstein, B. V. (2009). A critical appraisal of models of public understanding of science: Using practice to inform theory. In L. Kahlor & P. Stout (Eds.), *Communicating science: New agendas in communication* (11–39). New York: Routledge.
- Bubela, T, Nisbet, M. C., Borchelt, R., Brunger, F., Critchley. C., Einsiede, E. ... Caulfield, T. (2009). Science communication reconsidered. *Nature Biotechnology*, 27 (6), 514-518. doi: 10.1038/nbt0609-514
- Burnard, P., Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Analysing and presenting qualitative data. *British Dental Journal*, 204 (8), 429-432. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.292
- Bultitude, K. (2011). The Why and How of science communication. In: P. Rosulek (Eds.), *Science communication*. Pilsen: European Commission. Recuperado em 2013, Setembro 15, de https://www.ucl.ac.uk/sts/staff/bultitude/KB_TB/Karen_Bultitude_-_Science_Communication_Why_and_How.pdf
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stockmayer, S. M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public Engagement of Science*, 12, 183-202. doi: 10.1177/09636625030122004
- Cacciatore, M. A., Scheufele, D. A. & Corle, E. A. (2012). Another (methodological) look at knowledge gaps and the Internet's potential for closing them. *Public Understanding of Science*. doi: 10.1177/0963662512447606
- Carollo, A., Rieutord, A., & Launay-Vacher, V. (2012). European society of clinical pharmacy (ESCP) glossary of scientific terms: a tool for standardizing scientific

- jargon. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 34, 263-268. doi: 10.1007/s11096-012-9619-1
- Carvalho, M. V. (2013, Dezembro 29). Língua Portuguesa e Ciência. *Público*. Recuperado em 2014, Setembro 12, de <http://www.publico.pt/ciencia/noticia/lingua-portuguesa-e-ciencia-1617753>
- Catenaccio, P. (2008). Press release as a hybrid genre: Addressing the informative/promotional conundrum. *Pragmatics*, 18, 19-31 Recuperado em 2014, Agosto 25, de <http://elanguage.net/journals/pragmatics/article/view/569/494>
- Christensen, L. L. (2007). *The hands-on guide for science communicators – A step-by-step approach to public outreach*. Springer. ISBN 978-0-387-49960-4
- Comissão Europeia, DG Research/DG Communication. (2010). *Special eurobarometer*. Recuperado em 2014, Outubro 11, de http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf
- Confort, N. (2011). When your sources talk back: Toward a multimodal approach to scientific biography. *Journal of the History of Biology*, 44, 651–669. doi: 10.1007/s10739-011-9273-9
- Costa, D. (2012). A recolha de dados: técnicas utilizadas. In H. C. Silvestre & J. F. Araújo (Eds.), *Metodologia para a investigação social* (141-170). Lisboa: Escolar Editora. ISBN 978-972-592-329-0
- Davies, S. (2008). Talking to scientists about talking to the public. *Science Communication*, 29(4), 413-434. doi: 10.1177/1075547008316222
- Drubin, D. G., & Kellogg, D. R. (2012). English as the universal language of science: opportunities and challenges. *Molecular Biology of the Cell*, 23, 1399. doi: 10.1091/mbc.E12-02-0108
- Dudo, A. (2012). Toward a model of scientists' public communication activity: The case of biomedical researchers. *Science Communication*, 35 (4) 476–501. doi: 10.1177/1075547012460845

- Duke, S. (2002). Wired science: use of World Wide Web and e-mail in science public relations. *Public Relations Review*, 28, 311–324. PII: S0363-8111(02)00135-2
- Dunwoody, S. (2008). Science journalism. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of public communication of science and technology* (57-76). Londres: Taylor & Francis e-Library.
- Ecklund, E.H., James, S. A., & Lincoln, A. E. (2012). How academic biologists and physicists view science outreach. *PLoS ONE*, 7, e36240. doi: 10.1371/journal.pone.0036240
- EurekAlert (n.d.). *Subscription*. Recuperado em 2014, Setembro 19, de <http://www.eurekalert.org/subscription.php>
- Fiolhais, C., & Martins, D. R. (2007). *O Português, Língua de Ciência*. Centro Virtual Camões – Instituto Camões. Recuperado em 2014, Setembro 12, de <http://cvc.instituto-camoes.pt/ciencia/e84.html>
- Fischer, J., Ritchie, E. G., & Hanspach, J. (2012). Academia's obsession with quantity. *Trends in Ecology & Evolution*, 27 (9), 473-474. doi: 10.1016/j.tree.2012.05.010
- Gabinete de Comunicação e Relações Públicas (IST) (n.d.a). *Contactos*. Recuperado em em Setembro 15, 2014, de <http://gcrp.tecnico.ulisboa.pt/contactos/>
- Gabinete de Comunicação e Relações Públicas (IST) (n.d.b). *Início*. Recuperado em 2014, Setembro 15, de <http://gcrp.tecnico.ulisboa.pt/>
- Gegner, J. A., Mackay, D. H. J., & Mayer, R. E. (2009). Computer-supported aids to making sense of scientific articles: cognitive, motivational, and attitudinal effects. *Education Technology Research and Development*, 57, 79-97. doi: 10.1007/s11423-008-9088-3
- Glossário. (n. d.) In *Infopédia - Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico* [online]. Recuperado 2014, Setembro 02, de <http://www.infopedia.pt/pesquisa-global/gloss%C3%A1rio>

- Gosling, S. N., Bryce, E. K., Dixon, P. G., Gabriel, K. M. A., Gosling, E. Y., Hanes, J. M., ... Wanka, E. R. (2014). A glossary for biometeorology. *International Journal of Biometeorology*, 58, 277–308. doi: 10.1007/s00484-013-0729-9
- Hall, M. K., Foutz, S., & Mayhew, M. A. (2013). Design and impacts of a youth-directed café scientifique program. *International Journal of Science Education, Part B*, 3 (2), 175–198. doi: 10.1080/21548455.2012.715780
- Hall, N. (2014). The Kardashian index: a measure of discrepant social media profile for scientists. *Genome Biology*, 15 (7), 424-426. doi: 10.1186/s13059-014-0424-0
- Harman, O. (2011). Introduction to the Special Issue – “Scientific biography: A many faced art form”. *Journal of the History of Biology*, 44, 607–609. doi: 10.1007/s10739-011-9275-7
- Hilgartner, S. (1990). The dominant view of popularization: Conceptual problems, political uses. *Social Studies of Science*, 20 (3), pp. 519-539.
- Horst, M. (2013). A Field of Expertise, the Organization, or Science Itself? Scientists’ Perception of Representing Research in Public Communication. *Science Communication*, 35 (6), 758 – 779. doi: 10.1177/1075547013487513
- Instituto Superior Técnico (n.d.) *Media*. Recuperado em 2014, Setembro 15, de <http://tecnico.ulisboa.pt/pt/media/>
- Jacobs, G. (1999). Self-reference in press releases. *Journal of Pragmatics* 31, 219-242. PII: S0378-2166(98)00077-0
- Jacobs, G. (2006). The dos and don’ts of writing press releases (and how learners act upon them). In P. Gillaerts & P. Shaw, (Eds.), *The map and the landscape: norms and practices in genre* (199–218). Berna: Peter Lang – International Academic Publishers. ISBN 13:978-3039111824
- Jensen, P., Rouquier, J. B., Kreimers, P., & Croissant, Y. (2008). Scientists connected with society are more active academically. *Science and Public Policy*, 35, 527-541. doi: 10.3152/030234208X329130

- Johnson, D. R., Ecklund, E. H., & Lincoln, A. E. (2014). Narratives of science outreach in elite contexts of academic science. *Science Communication*, 36 (1) 81-105 doi: 10.1177/1075547013499142
- Kreimer, P., Levin, L., & Jensen, P. (2011). Popularization by Argentine researchers: the activities and motivations of CONICET scientists. *Public Understanding of Science*, 20 (1), 37-47 doi: 10.1177/0963662510383924
- Lassen, I. (2008). Is the press release a genre? A study of form and content. *Discourse Studies* 8, 503-530. doi: 10.1177/1461445606061875
- Lynch, J., Bennett, D., Luntz, A., Toy, C., & VanBenschoten, E. (2014). Bridging science and journalism: Identifying the role of public relations in the construction and circulation of stem cell research among laypeople. *Science Communication*, 36, 479-501. doi: 10.1177/1075547014533661
- Marcinkowski, F., Kohring, M., Silke Fürst, S., & Friedrichsmeier, A. (2014). Organizational influence on scientists' efforts to go public: An empirical investigation. *Science Communication*, 36 (1) 56-80. doi: 10.1177/1075547013494022
- Mayhew, M. A., & Hall, M. K. (2012). Science communication in a café scientifique for high school teens. *Science Communication*, 34(4) 546-554. doi: 10.1177/1075547012444790
- Mays, N., & Pope, C. (1995). Rigour and qualitative research. *British Medical Journal*, 311, 109-112.
- Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science*, 10 (1), 115–120. doi: 10.1088/0963-6625/10/1/308
- Miller, S., Fahy, D., & The ESConet Team (2009). Can science communication workshops train scientists for reflexive public engagement?: The ESConet experience. *Science Communication*, 31 (1), 116-126. doi: 10.1177/1075547009339048

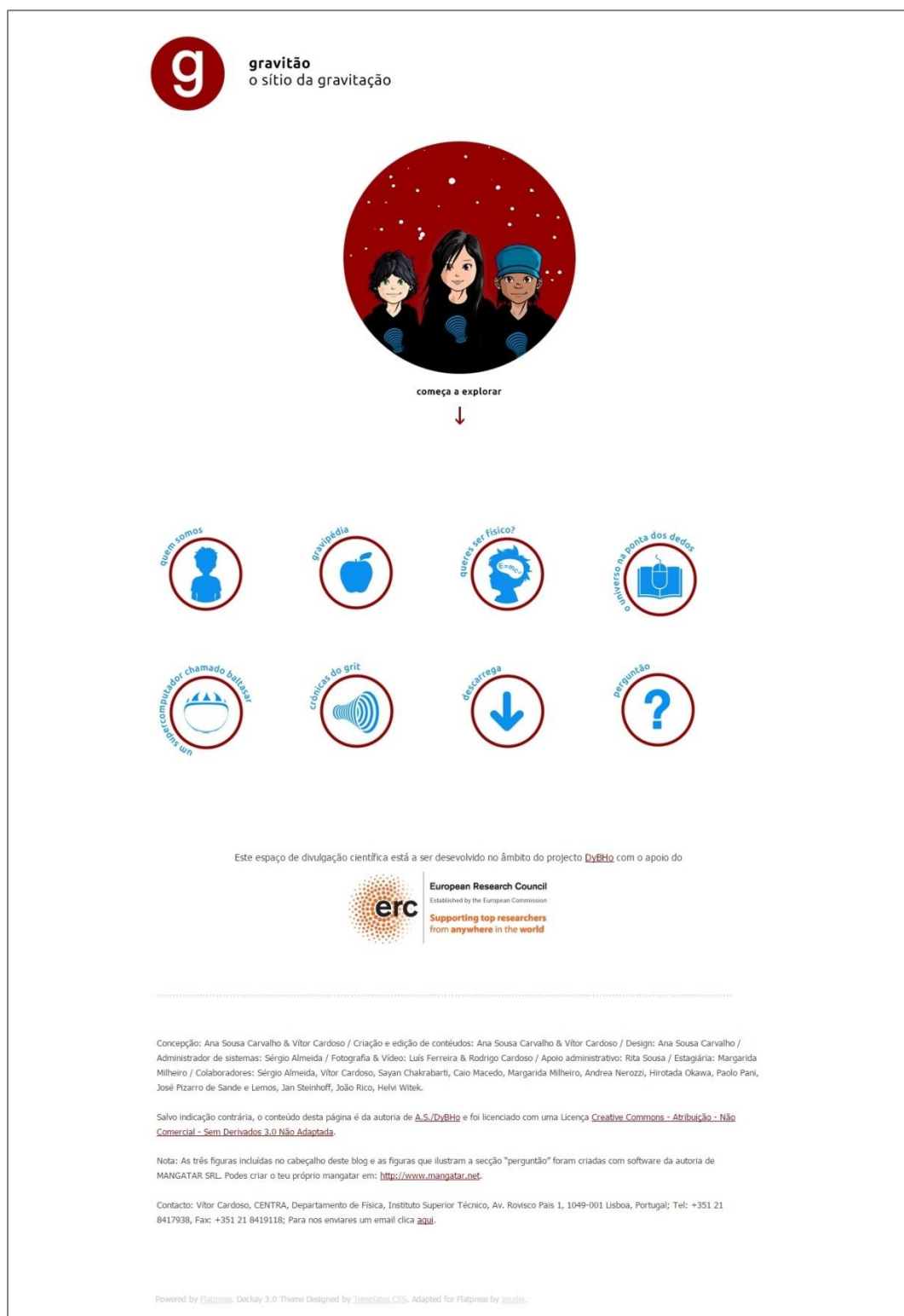
- Neresini, F., & Bucchi, M. (2011). Which indicators for the new public engagement activities? An exploratory study of European research institutions, *Public Understanding of Science*, 20 (1), 64–79. doi: 10.1177/0963662510388363
- Nielsen, K. H., Kjaer, C. R., Dahlgaard, J. (2007). Scientists and science communication: a Danish survey. *Journal of Science Communication*, 6 (1), 1-12.
- Nisbet, M. C., & Scheufele, D.A. (2009). What's next for science communication? Promising directions and Lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96 (10), 1767–1778. doi: 10.3732/ajb.0900041
- Pardal, L., & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social* (2ª ed.). Porto: Areal Editores. ISBN 978-989-647-254-2
- Pander Maat H., & Jong, C. (2012). How newspaper journalists reframe product press release information. *Journalism*, 14, 348-371 doi: 0.1177/1464884912448914
- Peters, H. P. (2013). Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 14102-14109. doi: 0.1073/pnas.1212745110
- Poliakoff, E., & Webb, T. L. (2007). What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities? *Science Communication*, 29(2), 242–263. doi: 10.1177/1075547007308009
- Rödder, S. (2012). The ambivalence of visible scientists. In S. Rödder, M. Franzer & M. Weingart (Eds.), *The sciences' media connection – public communication and its repercussions* (155-177). Netherlands: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-2085-5
- Rodrigues, M. A. V. (2012). O tratamento e a análise de dados. In H. C. Silvestre & J. F. Araújo (Eds.), *Metodologia para a investigação social* (171-238). Lisboa: Escolar Editora. ISBN 978-972-592-329-0
- Shermer, M.B. (2002). This view of science: Stephen Jay Gould as historian of science and scientific historian, popular scientist and scientific popularize. *Social Studies of Science* 32 (4), 489–52. doi: 10.1177/0306312702032004001

- Shipman, M. (2014, Abril 16). The news release is dead, long live the news release [comentário weblog]. Recuperado em Setembro 10, 2014, de http://www.scilogs.com/communication_breakdown/the-news-release-dead/
- Sleurs, K., Jacobs, G., & Van Waes, L. (2003). Constructing press releases, constructing quotations: A case study. *Journal of Sociolinguistics*, 7 (2), 192-212. doi: 10.1111/1467-9481.00219
- Sleurs, K., & Jacobs, G. (2005). Beyond preformulation: An ethnographic perspective on press releases. *Journal of Pragmatics*, 37, 1251-1273. doi: 10.1016/j.pragma.2004.11.007
- Stobbe, I., & Jacobs, G. (2005). E-releases: A view from linguistic pragmatics. *Public Relations Review*, 31, 289–291. doi: 10.1016/j.pubrev.2005.02.009
- The Royal Society (2006). Science communication: survey of factors affecting science communication by scientists and engineers. London: The Royal Society.
- Trench, B. (2008). Internet: turning science communication inside-out? In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (185-198). Routledge, London and New York. ISBN 978-0-415-38617-3
- Torres-Albero, C., Fernández-Esquinas, M., Rey-Rocha, J., & Martín-Sempere, M. J. (2011). Dissemination practices in the Spanish research system: Scientists trapped in a golden cage. *Public Understanding of Science*, 20, 12-25. doi: 10.1177/0963662510382361
- van der Sanden M. C. A., & Meijman F. J. (2008). Dialogue guides awareness and understanding science: An essay on different goals of dialogue leading to different science communication approaches. *Public Understanding of Science* 17(1): 89–103. doi: 10.1177/0963662506067376
- Weber, M. A., & Backer, T. E. (2012). Science-based communication strategy for a federal health agency. *Science Communication*, 35, 667–677. doi: 10.1177/1075547012468338

- Winter, E. (2004). Public communication of science and technology - German and European perspective, *Science Communication*, 25 (3), 288-293. doi: 10.1177/1075547003262665
- Velardi, P., Poler, R., & Tomás, J.V. (2006). Methodology for the definition of a glossary in a collaborative research project and its application to a European network of excellence. In D. Konstantas, J. Bourrières, M. Léonard, & N. Boudjlida (Eds.), *Interoperability of enterprise software and applications* (311-322). Recuperado em 2014, Setembro 15, de http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F1-84628-152-0_28
- You, J. (2014). Who are the science stars of Twitter? *Science*, 345 (6203), 1440-1441. doi: 10.1126/science.345.6203.1440

ANEXOS

Anexo A: *Fac simile* da página principal do website “Gravitão” (<http://blackholes.ist.utl.pt/gravitao/>)



Anexo B: “Gravipédia” – Rede de termos (termo base = “buraco negro”)

Nota: na definição dos termos os *links* encontra-se sublinhados e destacados a azul

Buraco negro (termo base):

Corpo celeste com um campo gravitacional tão forte que nada, nem a luz consegue escapar. De acordo com a relatividade geral todas as estrelas que tenham pelo menos 3 massas solares no momento do seu colapso gravitacional transformam-se num buraco negro, contraindo-se até formarem um ponto de densidade infinita, a singularidade, que passa a estar escondido por um horizonte de eventos. Como um buraco negro não emite luz, só é possível detetá-lo indiretamente, através do efeito sobre outros corpos celestes e sobre a matéria. A matéria atraída por um buraco negro forma um disco de acreção, tornando-o uma potencial fonte astrofísica de raio-X e de outro tipo de radiações. Hoje é aceita a existência de um buraco negro supermassivo no centro da Via Láctea, o mesmo acontecendo com outras grandes galáxias. Quando se considera um espaço-tempo a quatro dimensões, é possível descrever um buraco negro com apenas três parâmetros, massa, momento angular (rotação) e carga elétrica. Existem várias classificações baseadas nestes três parâmetros. O conceito de buraco negro foi apresentado pela primeira vez pelo geólogo escocês John Michell em 1783. O termo “buraco negro” só foi inventado em 1967, pelo físico teórico norte-americano John Archibald Wheeler durante uma conferência, em resposta a uma sugestão de um membro da audiência. Em 1974 o físico teórico Stephen Hawking concluiu que quando são considerados os efeitos de mecânica quântica, os buracos negros perdem massa sob a forma de radiação de Hawking.

Colapso gravitacional de uma estrela:

Colapso que ocorre no final do ciclo de vida de uma estrela muito maciça. O colapso é uma consequência da falta de combustível, que leva a uma diminuição da pressão interna. Estrelas que nessa altura tenham pelo menos 1,4 massas solares (limite de Chandrasekhar) acabam por colapsar, tornam-se supernovas e transformam-se em estrelas de neutrões ou, se tiverem mais de 3 massas solares, em buracos negros. Uma anã branca também pode colapsar, caso pertença a um sistema binário. A anã branca retira matéria à sua companheira e ao atingir o limite de Chandrasekhar

colapsa, torna-se [supernova de tipo Ia](#) e é destruída. A coalescência de um sistema binário também resulta no colapso gravitacional dos corpos celestes que o compõem. O colapso gravitacional de uma estrela dá sempre origem a [ondas gravitacionais](#), que poderão fornecer informações relevantes sobre as suas características.

Estrela:

Corpo celeste esférico, constituído principalmente por hidrogénio. Quase desde a sua formação uma estrela contraria o [colapso gravítico](#) através da pressão criada pela energia produzida pela fusão de hidrogénio, hélio e outros elementos (até ao ferro). Parte da energia de uma estrela é radiada para o exterior como radiação electromagnética e calor. A massa de uma estrela depende da quantidade de [matéria](#) disponível no momento da sua formação. Quanto maior a massa de uma estrela, mais rapidamente ela esgota o seu combustível e chega ao final do seu ciclo de vida. O que ocorre então depende da massa da estrela nesse momento. Se tiver menos de 1,4 [massas solares](#) ([limite de Chandrasekhar](#)) a estrela transforma-se numa [anã branca](#). Se tiver entre 1,4 e 3 massas solares a estrela colapsa numa [estrela de neutrões](#) e se tiver mais de três massas solares colapsa num [buraco negro](#). Para além da massa, as estrelas variam entre si no tamanho, temperatura, magnitude (brilho), cor e composição química. As estrelas podem ser classificadas pelo seu espectro de emissão, de azul a vermelho, como O, B, A, F, G, K, ou M. Outra classificação muito utilizada é a que recorre ao diagrama de Hertzsprung-Russell, um gráfico que descreve a luminosidade de uma estrela em função da sua temperatura. A maioria das estrelas conhecidas encontra-se agrupada numa “área” deste diagrama chamada sequência principal.

Espaço-tempo:

Estrutura geométrica unificada que integra três dimensões de espaço e uma de tempo. Pode ser descrito por um sistema de quatro coordenadas, três espaciais e uma temporal, que permite localizar qualquer objeto ou [evento](#). Na relatividade geral a relação entre a matéria e/ou a energia e o espaço-tempo é descrita pelas equações de Einstein. Esta teoria considera que a matéria e a energia curvam o [espaço-tempo](#) (quanto maior a massa, maior a curvatura criada) e que a gravidade é resultado desta curvatura.

Horizonte de eventos:

Fronteira limite de uma região do [espaço-tempo](#) a partir do qual a [ação gravitacional](#) é tão grande que nem a luz (ou qualquer objeto à [velocidade da luz](#)) para lá dessa fronteira consegue escapar. Por esta razão nada que ocorra dentro do horizonte de eventos pode ser observado por ou influenciar um observador exterior. De acordo com a [hipótese da censura cósmica](#) o horizonte de eventos esconde a [singularidade](#) de um [buraco negro](#). Também conhecido como *horizonte de acontecimentos*.

Massa solar:

Unidade de [massa](#) equivalente à massa do Sol (sensivelmente $1,9984 \times 10^{30}$ kg), muito utilizada em astronomia e [astrofísica](#) para indicar a massa de outros [corpos celestes](#).

Singularidade:

Lugar onde a curvatura do [espaço-tempo](#) é infinitamente grande e a densidade também é infinita. De acordo com a [relatividade geral](#) existe uma singularidade no centro de cada [buraco negro](#), onde a teoria falha (deixa de ser aplicável). Pensa-se que o [universo](#) começou com uma [singularidade nua](#) (em que a densidade e a curvatura do espaço-tempo eram infinitas). A [conjetura da censura cósmica](#) defende que atualmente não existem singularidades nuas no universo: todas as singularidades estão escondidas por um [horizonte de acontecimento](#), e por isso não são visíveis do exterior.

Anexo C.1: Divulgação de um artigo científico – *Press release comum*

Estrelas de neutrões poderão tornar-se laboratórios espaciais revolucionários na física fundamental

Em 2001 – Odisseia no Espaço, o famoso filme de ficção científica, os protagonistas mais enigmáticos eram os monólitos. De diferentes tamanhos e constituição desconhecida, todos os monólitos tinham a mesma proporção de comprimento, 1 por 4 por 9. As estrelas de neutrões partilham algo com estes monólitos, o seu interior é desconhecido. Em 2013 descobriu-se uma coisa mais em comum: vários parâmetros que descrevem o espaço-tempo à volta das estrelas de neutrões são “proporcionais”, estão relacionados entre si de uma forma universal. Agora um artigo publicado pela *Physical Review Letters* por Jan Steinhoff, Sayan Chakrabarti e TERENCE Delsate, investigadores do Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA), do Instituto Superior Técnico, vem demonstrar que a universalidade funciona também para estrelas com grande velocidade de rotação.

“Tal como era impossível sondar o funcionamento interno dos monólitos no filme 2001 – Odisseia no Espaço, os cientistas ainda não conseguiram determinar qual o modelo que melhor descreve o interior de uma estrela de neutrões” indica Jan Steinhoff, investigador do CENTRA e um dos autores do novo artigo. “No entanto existe um método novo que prevê uma conspiração de certos conceitos geométricos que usamos para descrever o espaço-tempo que rodeia uma estrela de neutrões. Uma notável universalidade geométrica é também partilhada pelos monólitos: a relação entre as arestas é igual para todos eles”

As estrelas de neutrões são o estágio final de vida de uma grande estrela. Em geral têm uma rotação muito elevada, com um período que pode variar entre alguns milissegundos e alguns segundos. Têm ainda outra particularidade que as torna únicas no Universo e potenciais “laboratórios espaciais” no futuro: a seguir aos buracos negros, as estrelas de neutrões são os objetos mais massivos, mais densos no universo.

Existe, no entanto, um senão. Embora a existência das estrelas de neutrões tenha sido proposta em 1933 e confirmada em 1967, ainda hoje se conhece muito pouco sobre estas estrelas e sobre o que acontece no seu interior. Atualmente existem vários modelos que tentam explicar a estrutura interna de uma estrela de neutrões. Mas estes modelos não concordam entre si sobre a estrutura interna destas estrelas e o seu efeito sobre o que as rodeia.

Em 2013 a revista *Science* publicou um artigo que analisou a relação entre alguns parâmetros das estrelas de neutrões com baixa frequência de rotação. “Ao estudar estes parâmetros e a relação entre eles, os autores descobriram que existe uma universalidade entre os modelos propostos para as estrelas de neutrões”, explica Steinhoff. “O artigo da *Science* demonstra que estas relações são invariantes entre os diferentes modelos de estrelas de neutrões”.

O novo artigo da PRL vem agora desbravar novo terreno no caminho “criado” em 2013. “É um estudo teórico para ver até que ponto são boas a ideia original do artigo da *Science*”, descreve Steinhoff. Baseado em simulações e cálculos feitos utilizando o *Baltasar Sete Sóis*, o supercomputador do grupo de Investigação Gravitation in Tecnico (GRIT), a que Jan Steinhoff pertence, o artigo prova que a universalidade se mantém mesmo para estrelas com frequências de rotação mais elevadas.

Ainda há muito para fazer, explica Steinhoff. “Muitos investigadores estão agora a avaliar o artigo de 2013 e tentar determinar quais os limites à utilização destas ideias. Vários estão a estudar as consequências de outros efeitos das estrelas de neutrões, como o efeito do seu campo. É, basicamente, uma questão de tornar a descrição do modelo mais realista, que inclua mais detalhes de estrelas de neutrões reais.”

Atualmente ainda não é possível determinar com exatidão os parâmetros das estrelas de neutrões estudados no artigo da PRL. Mas este artigo fortalece a noção de universalidade nas relações entre diferentes parâmetros de uma estrela de neutrões. No futuro, quando for possível estudar experimentalmente estes parâmetros, estas estrelas poderão tornar-se laboratórios espaciais “radicais”. “Tal como os monólitos estimularam o espírito inventivo dos primeiros homens, esperamos que o estudo das estrelas de neutrões nos leve a novas ideias sobre as quatro forças fundamentais que regem o Universo”.

É coautor do artigo Norman Gürlebeck, membro do Centre of Applied Space Technology and Microgravity (ZARM), Universidade de Bremen.

Sayan Chakrabarti, T rence Delsate, Norman G rlebeck, Jan Steinhoff (2014) “[The I-Q relation for rapidly rotating neutron stars](#)”. *Physical Review Letters*, (in press).

Para mais informações   possível contactar o Dr. Jan Steinhoff em jan.steinhoff@ist.utl.pt

Crédito de autoria para a figura: “ilustração por Louis (Iwa) Le Brun”


O Centro Multidisciplinar de Astrofísica (CENTRA)   um centro de pesquisa científica multidisciplinar do IST. O principal objetivo do CENTRA é o desenvolvimento do conhecimento teórico sobre vários fen menos físicos essenciais para a interpretação de observações. As áreas científicas básicas do CENTRA são Física Teórica (Astrofísica Teórica e Cosmologia, Física Fundamental, Física de Altas Energias) e Astrofísica Observacional (Cosmologia Observacional e Evolução Estelar e Solar).

A computação foi feita com recurso ao supercomputador “Baltasar Sete Sóis”, suportado pela DyBHo–256667 ERC Starting Grant. Recursos informáticos, apoio técnico e assistência fornecidos por CENTRA/IST.

Anexo C.2: Divulgação de um artigo científico – Press release APS

[CAREER](#) | [CONTACT](#) | [LOGIN](#) | [SEARCH](#)

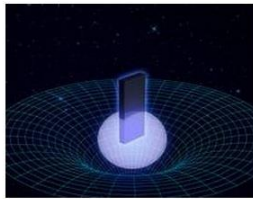
CENTER OF
APPLIED SPACE TECHNOLOGY
AND MICROGRAVITY



[ABOUT US](#) | [RESEARCH](#) | [TEACHING](#) | [DROP TOWER](#) | [FACILITIES](#) | [FRIENDS OF ZARM](#) | [PRESS/MEDIA](#) | [VISIT](#) | [EVENTS](#)

[PRESS RELEASES](#) | [INFO POOL](#) | [GALLERY](#)

2014/04/11



The bended spacetime around a neutron star shows universal geometric features, similar to the monoliths from the novel "2001: A Space Odyssey." Illustration by Louis (Iwa) Le Brun.

NEUTRON STARS HELP TO TEST GRAVITATION THEORIES

Neutron stars may become a ground-breaking space laboratory for fundamental physics

In the famous novel "2001: A Space Odyssey" the most intriguing protagonists are the Monoliths. They appeared with different sizes, but with one common feature: the ratio of their edges' length being 1 to 4 to 9. Last year it was reported in Science that neutron stars have something in common with these Monoliths. While the structure of these stars is mysterious and they come in different sizes, a remarkable geometrical universality leaps to the eye: certain parameters describing the spacetime around neutron stars are related in a universal manner, approximately independent of the various proposed models for the stellar structure. The Science article has been widely debated as to which extent these relations are applicable in real neutron stars. Our paper demonstrates that universal relations between these parameters can be formulated for arbitrary fast rotating neutron stars. These results consolidate that the universality can become a powerful tool for observations of neutron stars in the future. Like the Monoliths stimulated the inventive spirit of the first men, we hope that the study of neutron stars will lead to new ideas about gravitation and the three other fundamental forces. Neutron stars may become the future ground-breaking space laboratories.

cooperating scientists:

- Sayan Chakrabarti, Indian Institute of Technology Guwahati, Indien
- Jan Steinhoff, Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, Portugal
- T  rence Delsate, Universit   de Mons (UMons), Belgien
- Norman G  rlebeck, Zentrum f  r angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM), Universität Bremen, Deutschland

further information:

Norman G  rlebeck

Norman.guerlebeck@zarm.uni-bremen.de

0421 218-57857

<http://arxiv.org/abs/1311.6509>

<http://journals.aps.org/pr/accepted/5807dY1eYea1dd4673ac98c010a8851ac7d168f9b>

CONTACT

Birgit Kinkeldey

+49 421 218-57755

Email: birgit.kinkeldey

ORGANIZATIONS	RESEARCH	TEACHING	GENERAL INFORMATION	SEITEN AUF DEUTSCH
ZARM DROP TOWER OPERATION AND SERVICE COMPANY (ZARM FAB MBH)	SPACE SCIENCE	UNIVERSITY COURSES	LIST OF EMPLOYEES	FALLTURMF��HRUNGEN F��R BESUCHSGRUPPEN
ZARM TECHNIK AG	SPACE TECHNOLOGIES	EXAMS	DIRECTIONS	BUCHUNG DER FALLTURMSPITZE
FRIENDS OF ZARM (ZARM F��RDERVEREIN)	FLUID DYNAMICS	BS/MS THESES	JOBS	HEIRATEN IN DER FALLTURMSPITZE
RESEARCH TRAINING GROUP "MODELS OF GRAVITY"		REXUS/BEXUS	IMPRINT	PRAKTIKUM AM ZARM
		DROP YOUR THESIS		
		AWARDS		

Anexo C.3: Divulgação de um artigo científico – Notícia de jornal regional alemão *Kreiszeitung*



kreiszeitung.de

Jobs Immo Trauer Tickets Werben E-Paper

Lokales Werder Sport chili Events Leben Märkte Zeitung **Mehr**

Lokales Bremen Die Krümmung der Raumzeit



FACEBOOK
TWITTER
GOOGLE+
FEEDBACK

Forscher erhoffen sich besseres Verständnis von den Grundkräften der Physik

Die Krümmung der Raumzeit

26.04.2014



Der Wissenschaftler Norman Gürlbeck an seinem Arbeitsplatz im Zentrum für Angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation. Hier erforscht er die Krümmung von Raum und Zeit bei Neutronensternen.

© Foto: Zarm

Bremen - Von Viviane ReinekingSie entstehen, wenn große Sterne kollabieren, wodurch ihr Kern sich extrem verdichtet. Wissenschaftler einer Arbeitsgruppe, der auch ein Bremer Forscher angehört, haben nun neue Erkenntnisse über Neutronensterne und die sie umgebende gekrümmte Raumzeit in einer Fachzeitschrift veröffentlicht.

Unabhängig von der Größe, der inneren Beschaffenheit und der Geschwindigkeit, mit der ein Neutronenstern – ein astronomisches Objekt, das am Ende seiner Sternentwicklung steht – rotiert, weist die umgebende gekrümmte Raumzeit immer eine ähnliche Struktur auf. Diese Allgemeingültigkeit der Geometrie haben Wissenschaftler erforscht und darüber in der Zeitschrift „Physical Review Letters“ berichtet.



Ligatus

Zu der Arbeitsgruppe gehört jeweils ein Wissenschaftler aus Indien, Portugal, Belgien sowie Norman Gürlbeck vom Zentrum für Angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (Zarm) der Uni Bremen, das die Arbeitsgruppe leitet. Gürlbeck arbeitet seit zwei Jahren am Zarm und erforscht dort unter anderem grundlegende Fragen der Theoretischen Physik wie der Allgemeinen Relativitätstheorie und klärt auch mathematische Fragen. Neben Neutronensternen beschäftigt er sich auch mit Schwarzen Löchern und koordiniert Aktivitäten für Satellitenmissionen.

Der Roman „2001 – Odyssee im Weltraum“ handelt von mysteriösen Monolithen, deren innere Struktur sich jeglicher Untersuchung entzieht und die in unterschiedlichen Größen auftreten. Aber sie weisen eine erstaunliche Gemeinsamkeit in ihrer Geometrie auf. Das Verhältnis ihrer drei Kantenlängen ist eins zu vier zu neun. Ein Artikel im Wissenschaftsmagazin „Science“ von Forschern der Montana-State-Universität berichtete im vergangenen Jahr über eine ähnliche Eigenschaft bei Neutronensternen. Sie sind im Durchmesser nur rund zehn Kilometer groß, „dafür aber durchschnittlich schwerer als unsere Sonne“, so Gürlbeck. Wenn ein großer Stern kollabiert, werden enorme Massen auf vergleichsweise kleinem Raum konzentriert. Wie das Zarm mitteilt, bewirkt diese hochverdichtete Materie die Krümmung von Raum und Zeit in der Umgebung des Sterns, wobei diese von Größe und innerem Materiezustand des Sterns, der weitestgehend unbekannt sei, unabhängig ist.

„Neutronensterne sind in vielerlei Hinsicht extrem. Und Extreme sind stets gut, um die Grenzen unseres Wissens zu untersuchen und zu verschieben“, erklärt der 32-jährige Bremer Forscher die Faszination seiner Arbeit.

Verschiedene Wissenschaftler gingen daraufhin der Frage nach, in welchem Umfang diese Erkenntnis für komplexere Modelle und insbesondere für schnell rotierende und reale Neutronensterne Gültigkeit behält. Wissenschaftler der Arbeitsgruppe sind nun zu dem Ergebnis gekommen: Die Universalität der Struktur der Raumzeit um einen Neutronenstern bleibt auch bei beliebig schnell rotierenden Neutronensternen – manche drehen sich 700 mal pro Sekunde – bestehen. Dieser Nachweis, so das Zarm, stärke das Fundament der Universalität, so dass sich diese zu einem leistungsfähigen Werkzeug für Beobachtungen von Neutronensternen entwickeln könne.

Die Wissenschaftler sehen in der Erforschung von Neutronensternen das Potenzial, das bisherige Verständnis von Gravitation und anderen Grundkräften der Physik auf eine neue Ebene zu heben. Dadurch werden Neutronensterne zu vielversprechenden Laboratorien der physikalischen Grundlagenforschung.


<http://www.zarm.uni-bremen.de>

Anexo D.1: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – Press release comum

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

NETWORK

LOGIN

 **TÉCNICO LISBOA**

CandidatosAlunosDocentesPessoalAlumniEnglish

SOBRE O IST


ENSINO

INVESTIGAÇÃO

ORGANIZAÇÃO

VIVER NO IST

MEDIA

 PESQUISAR

2 de dez. 2013

Investigador do CENTRA ganha bolsa da Fundação Calouste Gulbenkian

Palavras-chave


Gulbenkian
Richard Pires Brito
CENTRA


O Programa de Estímulo à Investigação Científica da Fundação Calouste Gulbenkian selecionou este ano o projeto "Pesando os Mensageiros de Einstein", do aluno de doutoramento Richard Pires Brito, investigador do Centro Multidisciplinar de Astrofísica CENTRA, IST. O projeto, supervisionado pelos Investigadores Vítor Cardoso e Paolo Pani, também do CENTRA, identifica os gravitões, partículas elementares da gravidade, como "mensageiros de Einstein" e pretende estudar as consequências de os gravitões poderem ter massa para a teoria da relatividade geral (que fará 100 anos em 2015).

Até hoje não foi possível isolar gravitões e por isso não são conhecidas as suas propriedades. Em particular não se sabe se os gravitões têm massa ou não. Um gravitão com massa poderá explicar a expansão acelerada do Universo sem ter de recorrer à existência de energia escura e ainda explicar porque é que o valor da constante cosmológica é tão reduzido (120 vezes mais pequeno que o previsto teoricamente). Desta forma a existência de gravitões com massa poderá ter consequência muito importantes nas áreas de cosmologia, de astrofísica e de física de ondas gravitacionais.

O programa de Estímulo à Investigação Científica premeia todos os anos jovens investigadores com até 26 anos nas áreas de Matemática, Física, Química e Ciências da Terra e do Espaço. Do Instituto Superior Técnico, para além de Richard Brito, foram também distinguidos outros dois jovens investigadores, Carlos Miguel dos Santos Oliveira do CEMAT em Matemática e Eduardo Paulo Jorge da Costa Alves do GoLP/IPFN em Física. Os prémios serão entregues numa cerimónia pública no início de 2014.

Informações referentes ao programa de Estímulo à Investigação Científica da Fundação Calouste Gulbenkian e aos premiados deste ano pode ser encontrada em <http://www.gulbenkian.pt/section65artId1844langId1.html>

 Subscriver RSS das Notícias

 Submeter uma notícia?

RECENTES

CATEGORIAS

ARQUIVO

Anexo D.2: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – Press release do website CENTRA



Multidisciplinary Center for Astrophysics

- Home
- Contacts
- Job Offers
- News

- Home
- Objectives and Research
 - Publications
- Executive Committee & Members
- External Advisory Board
- Education
 - PhD
 - MSc
 - Bachelor of Science
- Public Outreach
 - Arrange an activity
 - CENTRA Seminars
 - Organizers
 - CENTRA TV
- News
- Events
- Contacts
- Login/Logout

Gulbenkian Prize for CENTRA

Richard Brito, PhD student and researcher at CENTRA won the 2013 Gulbenkian's Scientific Research Program. Brito's project, supervised by Vitor Cardoso and Paolo Pani is titled "Weighing Einstein's Messengers," and intends to study the physical consequences of putative massive gravitons.

Until now it has not been possible to isolate gravitons. For this reason it is not possible to know their properties. In particular it is not known if gravitons are massless or massive. A graviton with mass may explain why the expansion of the Universe is accelerating without resorting to the existence of dark energy and can also explain why the cosmological constant is so small (120 times smaller than the theoretically predicted). Therefore the existence of gravitons with mass can have very important consequence in the fields of cosmology, astrophysics and physics of gravitational waves.

Every year the Gulbenkian Foundation, through the Scientific Research Program, rewards young researchers in Mathematics, Physics, Chemistry and Earth Sciences. Besides Richard Brito, two other young researchers were distinguished, Carlos Oliveira from CEMAT and Eduardo Alves from Golp/IPFN, in physics.

More information can be found at
<http://www.gulbenkian.pt/section65artId1844langId1.html>

Last Updated on Monday, 30 December 2013 15:00


Powered by Joomla!, valid XHTML and CSS.

Anexo D.3: Atribuição do Prémio Estímulo à Investigação 2013 – Notícia publicada pelo GRIT no *website* oficial do IST

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

NETWORK

LOGIN

 **TÉCNICO LISBOA**

CandidatosAlunosDocentesPessoalAlumniEnglish

SOBRE O IST


ENSINO

INVESTIGAÇÃO

ORGANIZAÇÃO

VIVER NO IST

MEDIA

 PESQUISAR

5 de dez. 2013

Três investigadores do Técnico ganham bolsas da Fundação Calouste Gulbenkian

O Programa de Estímulo à Investigação Científica da Fundação Calouste Gulbenkian selecionou este ano três projetos de investigadores do Técnico, nas áreas de Física, Matemática e Ciências da Terra e do Espaço.

Richard Pires Brito, do Centro Multidisciplinar de Astrofísica CENTRA, foi escolhido pelo seu trabalho "Pesando os Mensageiros de Einstein", supervisionado pelos professores Vítor Cardoso e Paolo Pani, também do CENTRA. O projeto identifica os gravitões, partículas elementares da gravidade, como "mensageiros de Einstein" e pretende estudar as consequências de os gravitões poderem ter massa para a teoria da relatividade geral (que fará 100 anos em 2015).

Paulo Alves, do Grupo de Lasers e Plasmas do IPFN (GoLP) foi distinguido este ano pelo estudo das propriedades não lineares de metamateriais, projeto que irá avançar sob orientação do professor Luís Oliveira e Silva e em colaboração com o professor Ortwin Hess, do Imperial College, London.

Esta é a quarta vez que uma investigação do GoLP é distinguida no âmbito do Programa Gulbenkian de Estímulo à Investigação, depois de Luís Oliveira e Silva (1996), Samuel Martins (2007) e Joana Martins (2009).

O último condecorado do Técnico foi Carlos Oliveira, do Centro de Matemática e Aplicações (CEMAT), pelo trabalho "Optimização estocástica em Opções Reais".

O programa de Estímulo à Investigação Científica premeia todos os anos jovens investigadores nas áreas de Matemática, Física, Química e Ciências da Terra e do Espaço. Mais informações sobre o programa podem ser encontradas em <http://www.gulbenkian.pt/section65artId1844langId1.html>

Categorias

Prémio

Palavras-chave

Gulbenkian

Prémios

GoLP


CENTRA


CEMAT

RECENTES

CATEGORIAS

ARQUIVO

 Subscriver RSS das Notícias

 Submeter uma notícia?

Anexo E: “Crônicas do GRIT” – “Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?”

Buracos negros: aspiradores mortais ou estrelas incompreendidas?

É uma imagem comum, propagada tanto pela cultura popular como pela comunidade científica. Nada, grande ou pequeno, lento ou veloz, escapa à capacidade de sucção de um buraco negro. A sua atração é tremenda e fatal: uma vez atraído pelo buraco negro uma nave espacial irremediavelmente irá entrar no seu interior para não mais sair. Mas até que ponto é verdadeira esta imagem? Um buraco negro é mesmo uma espécie de aspirador astronómico? Não. Não propriamente. Entrar num buraco negro pode ser, até, uma tarefa bastante complicada.

Um buraco negro é um “buraco” porque é realmente um buraco criado no espaço-tempo que constitui o nosso Universo e é “negro” porque a sua atração gravítica é tão forte que uma vez passado um determinado limite, chamado horizonte de eventos, nada, nem mesmo a luz, consegue escapar. Por esta razão não é possível ver o interior de um buraco negro e este parece “negro”. Esta definição permite realçar estes astros como um grupo especial de astros, distinguindo-os de todos outros.

Entrar num buraco negro é uma tarefa bastante complicada. Tal como acontece com os cometas que rasam o Sol sem caírem na nossa estrela, se a nave espacial ou outro qualquer objeto não estiver perfeitamente alinhado com o horizonte de eventos de um buraco negro pode apenas dar meia volta em torno deste astro e seguir numa direção diferente. Mas tipicamente os buracos negros são muito pequenos, com diâmetros semelhantes aos de grandes cidades. Por exemplo se o Sol se transformasse num buraco negro teria um diâmetro de apenas 3 quilómetros. Ainda que a nave espacial esteja perfeitamente alinhada com o buraco negro, basta apenas uma pequena força para a nave mudar o seu percurso e escapar.

Se uma nave espacial se aproximar demasiado de um buraco negro pode tornar-se numa espécie de planeta, movimentando-se em torno dele como a Terra se movimenta em torno do Sol. Na verdade, de acordo com a lei da gravitação de Newton, se o Sol fosse substituído por um buraco negro com a mesma massa, o sistema solar manter-se-ia imperturbável, idêntico ao que é agora, embora frio e sem vida. Claro que qualquer nave espacial que orbita um buraco negro acabará, mais tarde ou mais cedo, por se aproximar demasiado e entrar no seu interior. Mas o mesmo está a acontecer no nosso sistema solar: devagar, muito devagarinho todos os anos os planetas se estão a aproximar um pouquinho mais do Sol.

Os buracos negros têm outra característica que contraria a sua analogia com um aspirador astronómico: um buraco negro pode libertar matéria, uma característica indesejável em qualquer aspirador que se preze. Claro que, uma vez tendo entrado no interior de um buraco negro, uma nave espacial jamais sairia inteira. Mas em 1974 o famoso físico teórico inglês Stephen Hawking propôs que os buracos negros podem emitir radiação. Esta radiação, agora chamada radiação de Hawking, contem fotões, as únicas partículas fundamentais sem massa. Mas pode também conter neutrinos, electrões e outras partículas fundamentais com massa.

Portanto não, os buracos negros não são aspiradores astronômicos, prontos a sugarem a primeira nave espacial incauta que passe por perto. Muito pelo contrário. Mas então de onde surgiu este mito, perpetuado por livros, documentários, filmes e até desenhos animados? Muito provavelmente do próprio nome, “buraco negro”, um buraco de onde nem a luz pode escapar. Mas, apesar de tudo, inofensivo se mantido à distância.

Anexo F.1: Guião de entrevista para a construção de biografias (secção “Quem Somos”)

A elaboração de cada bibliografia deve basear-se em informação recolhida por uma entrevista semi-estruturada. O guião para esta entrevista baseia-se em Mayhew & Hall (2012). Solicita ao cientista que indique a contribuição da sua educação formal, não formal e informal para a sua escolha de profissão, os seus interesses profissionais atuais, o que pretende fazer no futuro e os seus *hobbies*.

Guião de entrevista:

1. Quando, como e porquê se sentiu cativado para os temas da física e da astrofísica?
2. O que o influenciou para seguir uma carreira de investigação _(a)?
3. O que o motiva para fazer ciência _(a)?
4. Como foi o seu percurso até agora? O que tem estudado? Pode indicar os seus triunfos e contrariedades?
5. Quais os maiores desafios? Quais as maiores recompensas?
6. Quais os seus planos para o futuro?
7. Tem algum *hobby*/interesse fora da ciência _(b)?

Notas:

- a) Para garantir que o cientista refere a contribuição de todos os tipos de educação, formal, não formal e informal, o guião não requiere de forma explícita a contribuição de cada uma. Desta forma os entrevistados não se focam exclusivamente na educação formal, que poderá não ser a mais importante na escolha profissional;
- b) A questão sobre *hobbies* permite obter informação sobre o cientista fora do âmbito profissional. Esta informação permite apresentar uma faceta mais pessoal sobre o cientista. Não foram apresentadas outras perguntas de

carácter pessoal porque o cientista poderá não se sentir confortável a responder a este tipo de questões.

Anexo F.2: “Quem Somos” – “Em busca de teorias alternativas à relatividade geral”

Em busca de teorias alternativas à relatividade geral

Tem sido uma grande caminhada, cheia de estudo e de trabalho desde o secundário até aqui. E tudo começou com um livro... Paolo Pani, natural de Cagliari, capital da ilha italiana de Sardenha, queria ser engenheiro. Até que, aos 16 anos, o professor de ciências lhe deu para ler o mais famoso livro de Stephen William Hawking, *Uma Breve História do Tempo*.

Ao ler *Uma Breve História do Tempo* Paolo descobriu uma nova forma de ver a gravidade e redescobriu a sua paixão pela física e pela matemática. Em vez de engenharia, escolheu um curso de física na Faculdade de Ciências da Universidade de Cagliari. O que Paolo gostou mais durante o curso foi confirmar a relação mútua entre a matemática e a física. Verificou que a matemática é a linguagem da física e está presente em todas as áreas desta área científica.

O Paolo não quer provar que Einstein estava errado. Aliás, até agora ainda não foi descoberto nenhum fenómeno que não possa ser explicado pela teoria da relatividade geral. Mas existem alguns pormenores que poderão pôr em causa esta teoria. Por exemplo, para a relatividade geral conseguir explicar o que é observado, quase 95 % do Universo terá de ser constituído por matéria e energia escuras, ambas impossíveis de detetar com os métodos de deteção atuais. Esse é um sinal de que algo poderá não estar bem com esta teoria e é uma motivação para a tentar modificar.

Desde que terminou a sua licenciatura, Paolo tem-se dedicado ao estudo da gravidade e de uma das suas consequências mais assombrosas, os buracos negros. Gosta de muito de resolver as questões matemáticas que vão surgindo e que encara como um desafio, um puzzle para resolver. É um fascínio que não sabe, nem quer explicar.

Os “pormenores” que poderão pôr em causa a relatividade geral levaram Paolo a dedicar o seu doutoramento ao estudo de teorias alternativas à relatividade, um tema popular na área da gravidade. Ainda hoje este é o seu objeto predileto de estudo.

Paolo dedica o seu trabalho a duas teorias alternativas à relatividade geral em que é utilizado um campo escalar, o campo mais simples que pode existir na natureza. Estas teorias poderão explicar a energia escura e até a inflação, a expansão muito, muito rápida que aconteceu no primeiro segundo após o *Big Bang*. A inflação, diz Paolo, poderá ser o resultado de um campo escalar.

Paolo conheceu Vitor Cardoso, investigador principal do grupo GRIT, ainda durante o seu doutoramento. Decidiu vir para Portugal, para o GRIT, com uma Bolsa Marie Curie. No futuro gostaria de encontrar um lugar onde possa continuar a resolver os puzzles matemáticos de teorias relacionadas com gravidade que tanto o fascinam. Continua também à espera das observações que permitam indicar um rumo a seguir para a gravitação, mas acredita que essas observações estão próximas.

Anexo G: Questionário para prever a decisão dos cientistas para participar em atividades de envolvimento do público, baseado na Teoria do Comportamento Planeado

Este questionário foi adaptado do original utilizado por Poliakoff & Webb (2007), tendo como base a Teoria do Comportamento Planeado (TCP). O questionário original foi usado para recolha de dados num estudo realizado em 2005. Os autores pretendiam determinar que factores poderão influenciar a participação futura de cientistas em atividades de envolvimento do público (AEPs), medindo as convicções dos cientistas sobre as AEPs e examinando as relações entre essas convicções e as suas decisões de participação. Este é também o objetivo do questionário adaptado.

Tal como o original de Poliakoff et al (2007), o questionário apresentado neste anexo pretende medir 12 variáveis, incluindo as três de base do modelo: atitude, norma subjetiva, normas descritivas (perceção do que os outros fazem), normas morais (perceção do que é eticamente correto ou incorreto), controlo comportamental percebido, intenção, medo (receio de serem mal interpretados ou de perderem a consideração dos seus pares), limitações de tempo, restrições de financiamento e comportamento passado (a probabilidade de fazerem algo ser influenciada pelo que fizeram no passado) (Poliakoff et al, 2007). Salvo indicação contrária, a resposta aos itens é feita escolhendo um de 7 pontos de uma escala, desde “discordo totalmente” (“strongly disagree”) até “concordo totalmente” (“strongly agree”).

A generalidade dos itens que constam do questionário original de Poliakoff et al (2007) foi adaptada de guias sobre o desenvolvimento da teoria de questionários comportamentais planeados (por exemplo, Ajzen, 2006). Para além disso foi baseada na análise de bibliografia sobre as atitudes dos cientistas em relação à participação em atividades de envolvimento do público e através de consultas com um comunicador de ciência.

Bibliografia:

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50 (2), 179-211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T

Ajzen, I. (2006). Constructing a TpB questionnaire: Conceptual and methodological considerations. Recuperado em 2014, Fevereiro 10, de <http://www.people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.measurement.pdf>

Poliakoff, E., & Webb, T. L. (2007). What factors predict scientists' intentions to participate in public engagement of science activities? *Science Communication*, 29 (2), 242–263. doi:10.1177/1075547007308009

Questionnaire about Public Engagement Activities

Please ensure that you have read the participant information sheet and signed the consent form before beginning the questionnaire.

Public Engagement activities are “any scientific communication activity that engages an audience outside of academia”. Examples of public engagement activities would be appearing on radio, giving a public lecture, designing activities for children etc.

Bearing this definition in mind, please respond to the statements below by placing a tick in the relevant box. There are no right and wrong answers it is your opinions that we are interested in.

Taking part in a public engagement activity would be:

Bad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Good
Unenjoyable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enjoyable
Pointless	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Worthwhile
Unpleasant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pleasant
Foolish	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wise
Harmful	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Beneficial

I intend to participate in a public engagement activity in the next 12 months

Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strongly agree
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

My academic colleagues would approve of my taking part in public engagement

Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strongly agree
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

Of the 5 colleagues you know best, how many do public engagement activities?

1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

It is important to take part in public engagement activities because taxpayers' money funds research

Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strongly agree
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

I feel confident that I could prepare the necessary materials to participate in a public engagement activity

Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strongly agree
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

If I turned down an invitation to take part in a public engagement activity, I would regret it

Strongly disagree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Strongly agree
-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------

I would fear repercussions if I took part in a public engagement activity

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I do not have enough spare time to participate in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Taking part in public engagement activities would help me to gain research funding

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Everybody likes to hear my stories

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Public engagement activities trivialise science

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

With regard to taking part in public engagement activities, how much do you want to do what you academic colleagues think that you should?

Not at all ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very much

Of the people in your School, how many do public engagement activities?

None ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ All

I have a duty as a scientist to take part in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

For me to participate in a public engagement activity would be:

Difficult ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Easy

I would be upset if I missed a public engagement activity

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I fear that I would not be taken seriously by the public if I took part in a public engagement activity

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Most people who are important to me (e.g., family / friends) would approve of my taking part in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I do not have enough training to participate in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Taking part in public engagement activities would benefit my career

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I do not see myself as a good leader

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

My research is too complex for public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I do not plan to participate in a public engagement activity in the next 12 months

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

With regard to taking part in public engagement activities, how much do you want to do what people important to you (e.g., family / friends) think that you should?

Not at all ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Very much

It is other peoples' responsibility to communicate science to the public

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I feel confident that I could answer questions posed to me by the public

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I feel under social pressure to take part in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I would participate in public engagement if there was money to support me

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

My research is too controversial for public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I do not expect much from other people

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I feel forced to take part in public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

My peers do not recognise the value of public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

It is likely that I will participate in a public engagement activity in the next 12 months

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

I like to be complimented

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Have you ever participated in a public engagement activity?

No ☐ Yes ☐

If yes, please give a brief description of the activities that you have participated in.

How many public engagement activities have you taken part in during the last 12 months?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
None 1 to 2 3 to 5 5 to 10 More than 10

How many public engagement activities have you been invited to take part in during the last 12 months?

(Please count invitations even if you chose not to take part)

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
None 1 to 2 3 to 5 5 to 10 More than 10

If greater than 0, by whom were you invited?

There is lots of support within the Instituto Superior Técnico for public engagement activities

Strongly disagree ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Strongly agree

Do you know anyone in Instituto Superior Técnico who you could contact about public engagement activities?

No ☐

Yes ☐

If yes,
who?

Do you have any further comments about participation in public engagement or this questionnaire?

About me:

I am:

Male ☐

Female ☐

My age:

☐
Less than 26

☐
26 – 30

☐
31 – 35

☐
36 – 40

☐
41 – 45

☐
46 – 50

☐
51 – 55

☐
56 – 60

☐
61 – 65

☐
Over 65

Nationality (country):

I am:

☐
Undergraduate

☐
Postgraduate

☐
Post-doc

☐
Mais um

☐
Mais um

☐
Mais um

☐
Mais um

Other:
(please specify)

I am working in:

I am working at:

School:

Department:

Center:

So that we can match your responses to any future questionnaires that you complete (while maintaining anonymity) please could you provide the following information:

Which day of the month were you born (e.g., 03)?

What are the first two initials of your mother's maiden name (e.g., BA)?

Anexo H: Guião de entrevista para determinar a visão dos cientistas sobre as atividades de envolvimento do público e a comunicação de ciência

Guião de entrevistas criado para entrevistas coletivas para conhecer a visão dos membros do GRIT sobre a comunicação de ciência e a sua intenção de participar em atividades de envolvimento do público (AEPs). O documento é baseado na bibliografia consultada (Davies, 2008; Pardal & Lopes, 2011; Costa, 2012) e na análise de dados do questionário ministrado (adaptado de Poliakoff & Webb, 2007).

A escolha de uma entrevista coletiva baseou-se na intenção de incentivar o debate entre os entrevistados, como referido por Davies (2008). No entanto, devido ao seu carácter de entrevistas semi-estruturadas, o guião pode ser facilmente adaptado para entrevistas individuais.

Guião de entrevista:

Nota: As categorias/temas considerados iniciais para as entrevistas encontram-se destacados a negrito.

- 1. Definição e objetivos de atividades de envolvimento do público (AEPs):** É importante conhecer a visão que os cientistas têm sobre o que são e para que servem as atividades de envolvimento do público.
 - a. O que é uma AEP?
 - b. Exemplos de AEPs.
 - c. Qual deve ser o objetivo de uma AEP?
 - d. As AEPs podem trivializar a ciência?

2. Participação em AEPs: Mais de metade dos inquiridos demonstrou interesse em participar numa AEP no próximo ano.

- a. O que vos poderia influenciar a fazer isso?
- b. Se existisse a possibilidade do vosso trabalho de AEPs ser financiado
Fariam essas atividades?

3. AEPs como forma de garantir financiamento: Uma razão apontada pela maioria dos inquiridos para fazer AEPs é que o público financia a investigação científica, logo tem o direito de saber. Este deve ser um dever do cientista.

- a. Qual a vossa opinião?
- b. A realização de AEPs pode realmente ajudar a trazer mais financiamento?

4. Complexidade do tema de investigação: Em geral os inquiridos não consideram o seu tema de investigação muito complexo.

- a. Porque não consideram o vosso tema de investigação complexo?
- b. Então é a terminologia e a matemática (equações) envolvidas?

5. Desenvolvimento de AEPs: A maioria dos inquiridos considera que tem capacidade para criar sozinha os materiais de AEPs necessários. 40% dos membros do GRIT inquiridos não considera ser nem difícil nem fácil participar numa AEP.

- a. O que é necessário para criar materiais de AEP?
- b. O que é mais difícil ao participar numa AEP?
- c. Apoio externo (proporcionado por profissionais de outras áreas) ou treino poderiam ajudar?
- d. Que tipo de apoio externo poderá ser importante para criar materiais para AEPs?

6. Opinião dos pares: A maioria dos inquiridos tem pelo menos 2 colegas próximos que se envolvem/envolveram em AEPs.

- a. Qual a vossa opinião sobre a visão dos vossos pares sobre as AEPs?
- b. Consideram que o efeito Sagan, exerce alguma influência na vossa opinião e/ou dos vossos pares?

7. Opinião da academia: O reconhecimento da importância das AEPs por parte das instituições de investigação científica e de financiamento poderá influenciar a opinião dos cientistas sobre estas atividades.

- a. Qual a vossa opinião sobre a forma como a academia vê as AEPs?
- b. Sentem que existe incentivo e apoio das academias para a vossa participação em AEPs?

8. Benefícios de fazer AEPs: Em geral os inquiridos consideram que as AEPs podem beneficiar a sua carreira.

- a. Esta afirmação é verdadeira para vós?
- b. De que forma poderão as AEPs beneficiar a vossa carreira?

Anexo I: Questionário escrito de resposta aberta, enviado por correio eletrónico para determinar a visão dos cientistas sobre as atividades de envolvimento do público e a comunicação de ciência

Este questionário foi criado para os cientistas que não puderam ser directamente entrevistados. É baseado na biografia consultada (Davies, 2008; Pardal & Lopes, 2011; Costa, 2012) e na análise de dados do questionário ministrado (adaptado de Poliakoff & Webb, 2007).

O questionário e respetivas respostas foram enviados via correio eletrónico. Os cientistas inquiridos com recurso a este método não dominam o português, pelo que as questões encontram-se em inglês.

Questionnaire:

1. What, for you, should be the objective of a public engagement activity (PEA)?
2. What is your opinion about PEA's?
3. Do you consider your research too complex for PEA's? Why?
4. What do you think are your peer's opinion about PEA's?
5. What do you think is the academia opinion about PEA's?
6. What could the academia do to encourage more scientists to participate/organize PEA's?

